

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK KULIT BUAH PISANG KEPOK
(*Musa paradisiaca* L) TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA
DARAH PADA MECIT JANTAN (*Mus musculus*)**



Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana Sains (S.Si)
pada Program Studi Sains Kimia Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar

Oleh;

NUR JAYANTI
60500112021



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
2016**

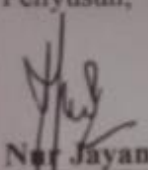
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Jayanti
NIM : 60500112021
Tempat/Tgl. Lahir : Palampang/7 September 1994
Jurusan/Prodi/Konsentrasi : Kimia
Fakultas/Program : Sains dan Teknologi
Alamat : Samata-Gowa
Judul : Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Mecit Jantan (*mus musculus*)

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adanya hasil karya sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Samata-Gowa, 24 November 2016

Penyusun,

Nur Jayanti
NIM: 60500112021

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Mencit Jantan (*Mus musculus*)” yang disusun oleh saudari **Nur Jayanti**, NIM: 60500112021, mahasiswa Jurusan Kimia pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah yang diselenggarakan pada hari kamis, tanggal 24 November 2016 M bertepatan tanggal 24 Shafar 1438 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dalam Ilmu Sains dan Teknologi, Jurusan Kimia (dengan beberapa perbaikan).

Makassar, 24 November 2016 M
24 Shafar 1438 H

DEWAN PENGUJI

Ketua	: Prof, Dr. Arifuddin, M.Ag	(.....)
Sekretaris	: H. Asri Saleh, ST., M.Si	(.....)
Munaqisy I	: Sjamsiah, S.Si.,M.Si., Ph.D	(.....)
Munaqisy II	: Aisyah, S.Si., M.Si	(.....)
Munaqisy III	: Dr. H. Aan Parhani, L.c.,M.Ag	(.....)
Pembimbing I	: Asriani Ilyas, S.Si.,M.Si	(.....)
Pembimbing II	: Suriani, S.Si.,M.Si	(.....)

Diketahui Oleh:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar



Prof. Dr. Arifuddin, M.Ag
NIP. 19691205 199303 1 001

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah swt. yang senantiasa memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya penulis sekarang dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Micit Jantan (*Mus musculus*)”** sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana sains. Shalawat dan Salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad saw. yang telah membawa kita menuju kehidupan yang lebih baik seperti saat ini.

Skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa adanya dorongan dan doa dari berbagai pihak. Sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih terkhusus untuk orang tua tercinta Ayahanda Jumain dan Ibunda Nur Jannah atas doa dan dukungan yang senantiasa beliau berikan kepada penulis serta ucapan terima kasih kepada:

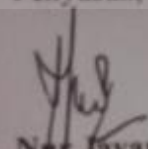
1. Bapak Prof. Dr. H. A. Musafir, M.Si selaku rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar.
2. Bapak Prof. Dr. Arifuddin, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar.
3. Ibu Sjamsiah, S.Si., M.Si., P.hD selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar sekaligus sebagai Penguji I.
4. Ibu Aisyah, S.Si., M.Si selaku Sekretaris Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar sekaligus penguji II

5. Bapak Dr. H. Aan Pathani, Lc.,M.Ag selaku Penguji III yang telah menyediakan waktu untuk memberi saran perbaikan pada skripsi ini.
6. Ibu Asriani Ilyas, S.Si., M.Si dan Suriani, S.Si., M. Si selaku Pembimbing I dan Pembimbing II atas kesediaan dan keikhlasannya membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Segenap Bapak dan Ibu Dosen serta staf pegawai Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu.
8. Keluarga tercinta, khususnya Bapak Ansar yang senantiasa memberikan dukungan dan doa terbaik kepada penulis.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Dengan kerendahan hati, penulis juga berharap agar skripsi ini mendapat ridha dari Allah swt dan memberi manfaat bagi masyarakat khususnya kepada penulis sendiri.

Aamiin ya Rabbal Aalamin.

Samata-Gowa, 24 November 2016

Penyusun,

Nur Jayanti
NIM. 60500112021

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1-5
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6-32
A. Deskripsi Pisang Kepok.....	6
1. Klasifikasi.....	6
2. Morfologi.....	7
3. Kandungan senyawa tanaman pisang kepok	8
B. Uraian Hewan Uji.....	9-10
1. Klasifikasi.....	9
2. Morfologi	10
C. Metabolit Sekunder.....	10-16
1. Pengertian metabolit sekunder.....	10
2. Jenis-jenis senyawa metabolit sekunder	11
D. Ekstraksi	16-19
1. Pengertian ekstraksi	16
2. Jenis-jenis metode ekstraksi.....	16
E. Fraksinasi.....	18-19

1. Pengertian	18
2. Jenis-jenis kromatografi	18
F. Skrining Fitokimia	20
G. Diabetes Mellitus	20-24
1. Pengertian diabetes mellitus	20
2. Jenis-jenis diabetes mellitus	22
3. Pengobatan diabetes	23
H. Hormon Insulin	25
I. Pelarut Organik	26
J. <i>Gas Chromatography-Mass Spectrometer</i> (GC-MS)	28
K. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA)	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33-39
A. Waktu dan Tempat Penelitian	33
B. Alat dan Bahan	33
1. Alat	33
2. Bahan	33
C. Prosedur Kerja	34
1. Ekstraksi kulit buah pisang kepok	34
2. Uji efektivitas pada ekstrak kulit buah pisang Kepok terhadap penurunan kadar gula darah mencit jantan	34
3. Analisis ekstrak menggunakan SPSS	34
4. Uji fitokimia ekstrak kulit buah pisang kepok	35
5. Fraksinasi dengan KKCv	38
6. Uji efektivitas fraksi	38
7. Analisis fraksi menggunakan SPSS	38
8. Identifikasi dengan <i>gas chromatography-mass spectrometer</i> (GC-MS)	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40-54
A. Hasil Penelitian	40
1. Hasil ekstraksi kulit buah pisang kepok	40
2. Efektivitas pada ekstrak kulit buah pisang kepok Terhadap penurunan kadar gula darah mencit jantan	40
3. Hasil uji fitokimia ekstrak kulit buah pisang kepok	42
4. Fraksinasi dengan kromatografi kolom cair vakum	42

5. Efektivitas fraksi ekstrak etilasetat kulit buah pisang kepok terhadap penurunan kadar gula darah mencit Jantan.....	44
6. Identifikasi dengan spektrum <i>gas chromatography</i> <i>mass spectrometer</i> (GC-MS)	45
B. Pembahasan.....	46
1. Hasil ekstrak kulit buah pisang kepok	46
2. Hasil uji efektivitas pada ekstrak kulit buah pisang Kepok terhadap penurunan kadar gula darah mencit jantan	47
3. Hasil uji fitokimia ekstrak kulit buah pisang kepok (<i>Musa paradisiaca</i> L)	49
4. Hasil fraksinasi dengan kromatografi kolom cair vakum (KKCV).....	49
5. Hasil uji efektivitas fraksi ekstrak etilasetat kulit buah pisang kepok terhadap penurunan kadar guladarah mencit jantan	50
6. Hasil identifikasi spektrum <i>gas chromatography</i> <i>mass spectrometer</i> (GC-MS)	51
BAB V PENUTUP.....	53
A. Kesimpulan	53
B. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	59-75
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Tanaman pisang kepok (<i>Musa paradisiaca</i> L).....	6
Gambar 2.2. Buah Pisang Kepok	8
Gambar 2.3. Flavonoid 5, 6, 7, 4'-tetrahidroksi-3-4-flavon-diol.	9
Gambar 2.4. Struktur flavonoid	12
Gambar 2.5. Struktur alkaloid	13
Gambar 2.6. Struktur tannin <i>acid</i>	14
Gambar 2.7. Struktur monoterpen.....	16
Gambar 2.8. Gas <i>chromatography-mass spectrometer</i> (GC-MS)	31
Gambar 4.1. Grafik pengukuran kadar gula darah pada mencit	41
Gambar 4.2. Hasil uji KLT fraksi ekstrak etil asetat kulit buah pisang kepok.....	43
Gambar 4.3. Kromatogram fraksi B etil asetat kulit buah pisang kepok	45
Gambar 4.4. Spektrum massa senyawa pada fraksi B etil asetat kulit buah pisang kepok	45
Gambar 4.5. Fragmen-fragmen hasil GC-MS.....	46
Gambar 4.6. Struktur flavonoid 5,7,3',5'-tetrahidroksi-3-4-flavon-diol	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Sifat fisik dan kimia n-heksan..... ..	27
Tabel 2.2.	Sifat fisik dan kimia etil asetat..... ..	27
Tabel 2.3.	Sifat fisik dan kimia metanol	28
Tabel 2.4.	<i>Solute</i> pada kromatografi gas	29
Tabel 4.1.	Hasil ekstraksi kulit buah pisang kapok..... ..	40
Tabel 4.2.	Hasil pengukuran glukosa darah mencit	40
Tabel 4.3.	Hasil uji fitokimia estrak kulit buah pisang kepok	42
Tabel 4.4.	Hasil uji fitokimia fraksi ekstrak etil asetat kulit buah pisang kepok..... ..	43
Tabel 4.5.	Hasil pengukuran glukosa darah mencit fraksi	44



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema kerja ekstrak.....	59
Lampiran 2. Skema kerja perlakuan hewan uji ekstrak	60
Lampiran 3. Skema kerja perlakuan hewan uji fraksi.....	61
Lampiran 4. Perhitungan dosis metformin dan dosis ekstrak yang diinduksi.....	62
Lampiran 5. Perhitungan analisis data ekstrak.....	64
Lampiran 6. Perhitungan analisis data ekstrak.....	67
Lampiran 7. Uji fitokimia	70
Lampiran 8. Fraksinasi dengan kromatografi lapis tipis (KLT) dan kromatografi kolom cair vakum (KKCV)	72
Lampiran 9. Spektrum gas chromatography-mass spectrometer (GC-MS).....	73
Lampiran 10. Perbedaan efektivitas ekstrak dan fraksi etil asetat terhadap penurunan kadar gula darah	73
Lampiran 11. Dokumentasi penelitian	74



ABSTRAK

Nama Penulis : Nur Jayanti
NIM : 60500112021
Judul Skripsi : Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L) terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Mencit Jantan (*Mus musculus*).

Salah satu bahan alam yang berpotensi digunakan sebagai obat tradisional yaitu kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek pemberian ekstrak kulit buah pisang kepok dengan pelarut yang berbeda terhadap penurunan kadar gula darah pada mencit jantan dan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder kulit buah pisang kepok. Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi, uji efektivitas, fraksinasi dan identifikasi. Uji efektivitas dilakukan dengan menggunakan mencit jantan. Analisis data dilakukan dengan ANAVA menggunakan *SPSS V 20 for windows 10* dan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Fraksinasi dilakukan dengan menggunakan KLT dan KKCV. Identifikasi senyawa metabolit sekunder dilakukan dengan uji fitokimia dan *Gas Chromatography-Mass Spectrometer* (GC-MS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak yang memiliki efek menurunkan kadar gula darah paling besar, yaitu ekstrak etil asetat kulit buah pisang kepok yang diprediksi mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid berupa flavonoid 5, 7, 3', 5'- tetrahidroksi-3-4-flavon-diol (m/z 306 g/mol).

Kata kunci: Diabetes Mellitus, Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L), Flavonoid.

ALA UDDIN
MAKASSAR

ABSTRACT

Name : Nur Jayanti
NIM : 60500112021
Title : Effectiveness Test Extract Banana Peel Kepok (*Musa paradisiaca* L) of Decrease Blood Sugar Levels in Mice Male (*Mus musculus*)

One type of nature materials that potentially have used as traditional medicine is banana peel Kepok (*Musa paradisiaca* L). This study aims to determine the effectiveness of banana peel extract kepok with different solvent to decrease blood sugar levels in male mice (*Mus musculus*) and to find secondary metabolites of banana peel kepok (*Musa paradisiaca* L). This research conducted in several methods namely extraction, effectiveness, fractionation and identification. Effectiveness carried out using male mice. Data analysis was performed by ANOVA SPSS V 20 for windows 10 and LSD (Least Significant Difference). Fractionation done by TLC and KKCv. Identification of secondary metabolites made with phytochemical test and Gas Chromatography-Mass Spectrometer (GC-MS). The results showed that the extract has the effect of lowering blood sugar levels most, namely the ethyl acetate extract banana peel kepok and predicted was flavonoid compound its flavonoid 5, 7, 3', 5'- tetrahydroxy-3,4-flavon-diol (m/z 306 g/mol).

Keywords: Diabetes Mellitus, Banana Peel Kepok (*Musa paradisiaca* L), Flavonoid.



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes Mellitus (DM) merupakan salah satu penyakit mematikan yang cukup banyak diderita oleh masyarakat. Penyakit ini ditandai dengan tingginya kadar gula darah akibat kurangnya sekresi hormon insulin maupun terganggunya kinerja hormon insulin (Ajie, 2015: 69).

International Diabetes Federation (IDF) memperkirakan 8,3 % dari orang dewasa atau sekitar 382 juta orang menderita diabetes dan jumlah penderita penyakit ini akan meningkat melampaui 592 juta dalam waktu kurang dari 25 tahun (IDF, 2013:11). Selain orang dewasa sekitar 79.100 anak-anak berusia 15 tahun juga diperkirakan menderita diabetes dengan jumlah yang juga akan terus meningkat setiap tahunnya di seluruh dunia (IDF, 2013: 42).

Meskipun tidak tergolong penyakit menular, diabetes mellitus dapat menimbulkan beberapa keluhan seperti katarak, penyakit jantung, sakit ginjal, impotensi seksual, luka sulit sembuh dan membusuk atau ganggren, infeksi paru-paru, gangguan pembuluh darah, stroke dan sebagainya. Tidak jarang, penderita Diabetes Mellitus (DM) yang sudah parah harus menjalani amputasi anggota tubuh karena terjadi luka yang membusuk (ganggre) (Trisnawati dan Setyorogo, 2013: 6). Sehingga sangat diperlukan penanganan yang tepat untuk menanggulangi penyakit Diabetes Mellitus.

Salah satu hadis yang diriwayatkan oleh Imam Muslim dalam kitab Shahihnya juga menerangkan tentang keutamaan berobat, bahwa Rasulullah saw bersabda :

عَنْ جَابِرٍ عَنْ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ أَنَّهُ قَالَ لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ فَإِذَا أُصِيبَ دَوَاءُ الدَّاءِ بَرَأَ بِإِذْنِ اللَّهِ عَزَّ وَجَلَّ

Artinya :

Dari Jabir r.a; dari Rasulullah saw. bersabda, “Setiap penyakit ada obatnya, jika benar obat yang digunakan dapat melawan penyakit yang dimaksud, maka dengan izin Allah akan sembuh” (H.R. Imam Muslim) (Hasan, 2007 : 13-14).

Ungkapan setiap penyakit ada obatnya, artinya bisa bersifat umum, sehingga termaksud di dalamnya penyakit-penyakit mematikan. Allah swt. Telah menjadikan untuk penyakit tersebut obat-obatan yang dapat menyembuhkannya. Oleh sebab itu, kesembuhan terhadap penyakit dikaitkan oleh Rasulullah saw. dengan proses kesesuaian obat dengan penyakit yang diobati. Karena setiap penyakit itu pasti ada anti penawarnya. Itu merupakan lebih dari hanya sekedar dari keberadaan obat itu. Karena jika obat itu diberikan dengan cara yang salah, misalnya dengan dosis yang berlebih dari stadium penyakitnya dalam pemakaiannya atau jumlahnya, atau kuantitasnya lebih dari yang seharusnya, justru itu bisa memicu munculnya penyakit lain. Namun kalau dosisnya kurang juga tidak bisa mengobati (Ar-Rumaikhon, 2008; 31).

Sejauh ini penanganan yang dilakukan dalam menanggulangi penyakit diabetes hanya berupa konsumsi obat-obatan kimia dan diet berat. Pengobatan dengan obat-obatan kimia membutuhkan dana yang tidak sedikit karena harganya relatif mahal, selain itu penggunaannya dalam jangka panjang juga dapat memberi efek samping seperti gangguan pencernaan (gangguan *GI*), rasa gatal (*pruritus*), mual dan anemia (Mycek., et al, 2001: 265). Sehingga pengembangan obat herbal sangat diperlukan untuk menghindari efek samping dari obat kimia.

Obat herbal merupakan obat tradisional yang diperoleh melalui metode ekstraksi atau penyaringan senyawa bahan alam yang dapat berupa binatang, mineral maupun tanaman obat berdasarkan adanya pembuktian ilmiah berupa penelitian pra klinik tentang adanya kandungan senyawa metabolit aktif dari suatu bahan alam (Mukhriani, 2014:12-13). Penggunaan bahan alam sebagai obat untuk menanggulangi masalah kesehatan juga sudah sejak lama dilakukan di Indonesia. Penggunaan bahan alam sebagai obat tradisional biasanya didasari oleh pengalaman dan keterampilan yang secara turun temurun telah diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya (Sari, 2006: 1).

Dalam Al-Qur'an disebutkan tentang potensi tumbuh-tumbuhan untuk dimanfaatkan oleh manusia. Sebagaimana yang telah dijelaskan dalam QS. al-An'am (6); 99.

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ طَلْعِهَا قَنَاطِيرُ ذَانِبٍ وَجَبَّتْ مِنَ الْأَعْنَابِ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانُ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ٩٩

Terjemahnya :

“Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang kurma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya diwaktu pohonnya berbuah dan perhatikan pulalah kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman" (Kementerian Agama RI, 2013; 140).

Ayat ini menjelaskan bahwa Allah swt. *mengeluarkan* yakni menumbuhkan *segala macam tumbuh-tumbuhan* (termasuk di dalamnya tanaman pisang) sebagai salah satu bukti kemahakuasaan Allah swt. bagi orang-orang yang beriman (Shihab, 2002; 573-574).

Salah satu bahan alam yang berpotensi digunakan sebagai obat herbal yaitu kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L). Hal ini didasari oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Indrawati, dkk (2015), yaitu “*Efek Antidiabetes Ekstrak Air Kulit Buah Pisang Ambon (Musa paradisiaca L.) Terhadap Mencit (Mus musculus) Model Hiperglikemia*” yang menyatakan bahwa ekstrak air kulit buah pisang ambon dapat menurunkan kadar gula darah karena adanya efek sinergis senyawa bioaktif flavonoid, fenolik, saponin dan tanin dalam kulit buah pisang ambon. Kulit buah pisang kepok juga mengandung senyawa bioaktif jenis flavonoid 5, 6, 7, 4'-tetrahidroksi-3-4-flavon-diol (Atun, dkk, 2007: 87).

Senyawa bioaktif diketahui dapat digunakan sebagai agen hipoglikemik (penurun kadar gula darah). Hal ini dikarenakan senyawa bioaktif memiliki kemampuan antioksidan, dimana antioksidan ini dapat menekan kematian sel (*Apoptosis*) pada sel beta tanpa mengubah siklus sel (*proliferasi*) sel beta dalam pankreas (Ajie, 2015: 71).

Pengujian efek hipoglikemik, umumnya menggunakan mencit yang diinduksi larutan gula seperti glukosa yang bertujuan menimbulkan hiperglikemia permanen pada hewan uji seperti pada mencit. Mencit digunakan sebagai hewan percobaan, karena kelengkapan organ dan metabolisme biokimianya cukup dekat dengan manusia. Selain itu perkembangan biakan mencit juga lebih cepat dari hewan uji lain. Berdasarkan uraian diatas diprediksi adanya potensi kulit buah pisang kepok (*Musa parasiaca* L) dalam menurunkan kadar gula darah sehingga dilakukan

penelitian yang berjudul uji efektivitas ekstrak kulit buah pisang kapok (*Musa paradisiaca* L) terhadap penurunan kadar gula darah mencit jantan (*Mus musculus*) dan identifikasi senyawa metabolit sekunder.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana efektivitas ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) dengan pelarut yang berbeda terhadap penurunan kadar gula darah pada mencit jantan (*Mus musculus*)?
2. Senyawa metabolit sekunder apakah yang terdapat dalam ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) yang berperan dalam menurunkan kadar gula darah pada mencit jantan (*Mus musculus*)?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini, yaitu:

1. Mengetahui efektivitas ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) dengan pelarut yang berbeda terhadap penurunan kadar gula darah pada mencit jantan (*Mus musculus*).
2. Mengetahui jenis senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) yang berperan dalam menurunkan kadar gula darah pada mencit jantan (*Mus musculus*).

D. Manfaat Penelitian

1. Sebagai bahan rujukan untuk pengembangan lebih lanjut tentang pemanfaatan kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) oleh peneliti selanjutnya, khususnya mahasiswa jurusan kimia.
2. Memberikan informasi pada masyarakat terhadap pemanfaatan kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) dalam menurunkan kadar gula darah.

BAB II

TINJAUAN PUSATAKA

A. Deskripsi Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L)

1. Klasifikasi

Menurut *United States Departemen of Agriculture* (USDA), dalam (Fitri, 2013: 19) taksonomi tanaman pisang kepok (*Musa paradisiacal* L) seperti pada (Gambar 2.1) dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kerajaan : Plantae

Sub kerajaan : Tracheobionta

Superdivisi : Spermatophyta

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Liliopsida

Sub kelas : Zingiberidae

Ordo : Zingiberales

Famili : Musaceae

Genus : *Musa* L

Spesies : *Musa balbisiana*



Gambar 2.1. Tanaman Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L).
Sumber: id.wikipedia.org

2. Morfologi

Tanaman pisang terdiri dari beberapa jenis. Namun secara morfologi tanaman pisang tidaklah berbeda. Tanaman pisang merupakan tanaman dengan akar serabut tanpa akar tunggang. Akar tanaman pisang biasanya memiliki panjang 75-150 cm tergantung varietasnya. Batang tanaman pisang sendiri berupa batang sejati atau umbi batang dan biasa dikenal dengan nama bonggol. Batang sejati tanaman pisang bersifat keras dan memiliki titik tumbuh (mata tunas) yang akan menghasilkan daun dan bunga pisang, selain batang sejati tanaman pisang juga memiliki batang semu. Batang semu ini terdiri dari pelepah daun panjang yang saling membungkus dan menutupi hingga membentuk batang yang kuat. Batang semu tanaman pisang biasanya memiliki panjang 3-8 m tergantung varietasnya. Tanaman pisang juga memiliki bunga yang berbentuk bulat lonjong dengan bagian ujung yang runcing. Bunga pisang yang baru muncul dikenal juga dengan nama jantung pisang. Bunga tanaman pisang terdiri atas tangkai bunga, daun penumpung bunga dan mahkota bunga. Tangkai bunga bersifat keras dan berukuran besar dengan diameter sekitar 8 cm. Mahkota bunga sendiri memiliki warna putih dan tersusun melintang masing-masing sebanyak dua baris. Bunga tanaman pisang berkelamin satu dengan benang sari berjumlah lima buah dan bakal buah berbentuk persegi. Buah tanaman pisang (Gambar 2.2) memiliki bentuk yang beragam, ada yang bulat memanjang, bulat pendek dan bulat persegi selain itu rasa, aroma, warna kulit dan daging buah juga berbeda tergantung varietasnya (Cahyono, 14-16: 2009).

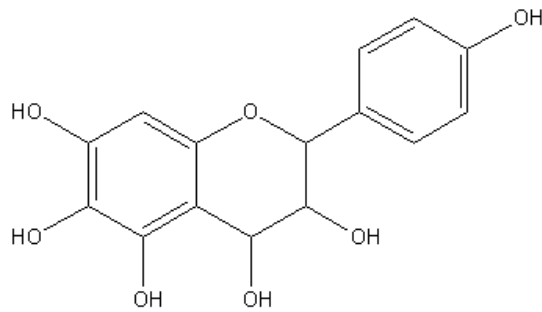


Gambar 2.2. Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L)
 Sumber: www.obatherbalalami.com.

3. Kandungan Senyawa Tanaman Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L)

Buah pisang kepok mengandung karbohidrat, kalsium, fosfor, vitamin A, B dan C. Beberapa senyawa metabolit sekunder yang dapat digunakan sebagai obat untuk radang tonsil dan kurang darah juga dapat ditemukan pada pisang ini (Atun, dkk, 2007: 83).

Selain buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L), kulit buah pisang kepok juga mengandung komponen biokimia berupa selulosa, hemiselulosa, pigmen klorofil serta zat pektin yang mengandung asam *galacturonic*, *arabinosa*, *galaktosa*. Kandungan komponen biokimia kulit buah pisang kepok ini diketahui dapat digunakan untuk menyerap logam-logam berat (Abdi, dkk, 2015: 9-10). Kulit buah pisang kepok juga mengandung senyawa metabolit sekunder jenis flavonoid 5, 6, 7, 4'-tetrahidroksi-3-4-flavan-diol (Gambar 2.3) (Atun, dkk, 2007: 87). Penelitian lain yang dilakukan oleh (Supriyanti, dkk, 2015: 397), menunjukkan bahwa kulit buah pisang kepok juga memiliki beberapa kandungan metabolit lain seperti terpenoid dan tanin.



Gambar 2.3. Flavonoid 5, 6, 7, 4'-tetrahidroksi-3-4-flavon-diol.

B. Uraian Hewan Uji

1. Klasifikasi

Mencit (*Mus musculus*) merupakan salah satu jenis hewan mamalia yang mudah dipelihara dan dapat berkembang biak dengan cepat sehingga hewan ini banyak digunakan dalam penelitian laboratorium. Menurut Akbar (2010: 6) hewan uji mencit (*Mus musculus*) dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Pilum : Chordata

Sub Pilum: Vertebrata

Kelas : Mammalia

Ordo : Rodentia

Family : Muridae

Genus : Mus

Spesies : *Mus musculus*

2. Morfologi

Mencit (*Mus musculus*) merupakan salah satu hewan percobaan yang dapat digunakan untuk mempelajari dan mengembangkan berbagai macam bidang ilmu baik dalam skala penelitian atau pengamatan laboratorium. Penggunaan mencit dalam penelitian sangat efektif untuk mempelajari proses pertumbuhan, masa laktasi dan reproduksi dengan biaya lebih murah. Hal ini didukung oleh keunggulan mencit dibandingkan dengan ternak biasa antara lain siklus hidupnya relatif pendek, jumlah anak per kelahiran banyak, variasi sifat-sifatnya tinggi dan mudah ditangani (Yandiana, 2005: 9).

Mencit (*Mus musculus*) memiliki bentuk tubuh yang kecil, berwarna putih dan memiliki siklus estrus yang teratur, yaitu 4-5 hari. Mencit betina dewasa dengan umur 35-60 hari biasanya memiliki berat 18-35 gram dengan ketahanan hidup sekitar 1-2 tahun. Masa reproduksi mencit betina dapat berlangsung 1,5 tahun. Mencit betina maupun jantan dapat dikawinkan pada umur 8 minggu. Pada umumnya mencit betina dapat melahirkan anak mencit 6-25 ekor dengan berat 0,5-1,5 gram dengan masa kehamilan selama 19-20 hari. Pemeliharaan mencit harus dilakukan pada kondisi ruang yang senantiasa bersih, jauh dari kebisingan dengan suhu ruang sekitar 18-19°C serta dengan kelembaban udara 30-70% (Akbar, 2010: 6).

C. Metabolit sekunder

1. Pengertian Metabolit sekunder

Metabolit sekunder merupakan senyawa yang non esensial dalam pertumbuhan makhluk hidup. Senyawa metabolit sekunder biasanya memiliki karakteristik yang berbeda antara spesies yang satu dengan spesies yang lain. Senyawa metabolit sekunder biasanya berfungsi sebagai pelindung bagi makhluk hidup untuk mempertahankan diri dari serangan hama dan penyakit. Selain itu

senyawa ini juga berperan untuk menarik predator serta dan sebagai senyawa sinyal (Rasyid, 2012: 363).

Senyawa metabolit sekunder berupa molekul-molekul kecil dengan sifat yang spesifik dan struktur yang bervariasi. Secara umum senyawa ini hanya berfungsi sebagai pelindung diri bagi organisme dalam mempertahankan eksistensinya di lingkungan tempatnya berada. Namun berdasarkan suatu pendekatan disiplin ilmu kimia bahan alam (*natural product chemistry*), senyawa metabolit diketahui dapat digunakan sebagai komponen utama (*lead compounds*) dalam penemuan dan pengembangan senyawa obat (Atun, 2010: 1).

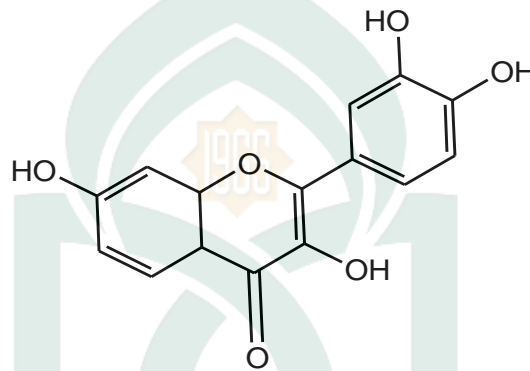
2. Jenis senyawa Metabolit sekunder

a. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang paling banyak dalam jaringan tanaman. Senyawa ini merupakan golongan senyawa fenolik dengan rumus struktur $C_6-C_3-C_3$ dengan kerangka struktur terdiri dari dua cincin aromatik yang dibatasi satu buah cincin heterosiklik yang mengandung oksigen (Gambar 2.5) (Ajie, 2015: 70).

Flavonoid dapat ditemukan dalam semua jenis tanaman berpembuluh, terutama flavonoid jenis flavon dan flavanon yang tersedia di alam dalam jumlah yang sangat besar. Sedangkan untuk flavonoid jenis isoflavon dan biflavanol biasanya ditemukan dalam beberapa jenis tanaman dengan suku tertentu. Flavonoid umumnya ditemukan dalam bentuk glikosida dan agliko protein yang terikat pada gula dalam tanaman, selain itu flavonoid juga biasa ditemukan dalam bentuk kombinasi glikosida (Harborne, 1987: 71).

Flavonoid memiliki kemampuan sebagai antioksidan. Antioksidan flavonoid dapat mengikat radikal bebas penyebab resistensi insulin, selain itu antioksidan flavonoid juga dapat menstabilkan radikal bebas dengan menyumbangkan satu atom hidrogennya. Kemampuan lain berupa menghambat transporter glukosa (GLUT 2) mukosa usus sehingga menurunkan absorpsi gula dan juga dapat menghambat fosfodiesterase sehingga resistensi adenosine monofosfat siklik (cAMP) dapat meningkat dalam pankreas (Ajie, 2015: 71-72).

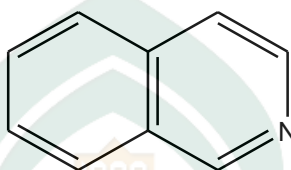


Gambar 2.4. Struktur Flavonoid
(Sumber: Ajie, 2015: 70).

b. Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa metabolit yang sudah hampir 4000 digunakan sebagai obat. Namun isolasi dan pembuatan obat secara kimia baru dilakukan pada tahun 1803. Alkaloid merupakan salah satu jenis senyawa yang banyak ditemukan dalam tumbuhan berbunga. Senyawa alkaloid dalam tumbuhan dapat ditemukan dalam jumlah yang besar pada bagian tertentu, misalnya reserpin umumnya banyak ditemukan pada bagian akar tanaman, quinin yang kebanyakan diperoleh dari daun dan morfin yang banyak ditemukan pada getah tanaman (Mukriani, 2014:59-61).

Senyawa alkaloid adalah senyawa metabolit sekunder yang bersifat basa dengan struktur (Gambar 2.6) yang umumnya berbentuk siklik dengan satu atau lebih atom hidrogen. Sebagian besar senyawa alkaloid berbentuk padatan kristal dan sebagian kecil berbentuk cair dengan rasa yang pahit. Senyawa ini berfungsi sebagai bahan cadangan untuk sintesis senyawa pelindung diri, sintesis protein dan sebagai pengatur stimulasi hormon serta sebagai produk untuk detoksilasi pada tanaman (Candra, 2012: 8)



Gambar 2.5. Struktur Alkaloid.

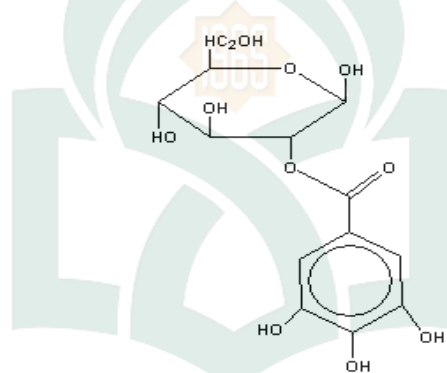
c. Tanin

Tanin merupakan salah satu jenis senyawa metabolit sekunder yang berfungsi memberikan rasa pahit pada tanaman. Senyawa metabolit tanin terdiri dari senyawa polifenol yang larut dalam air. Secara umum senyawa tanin dibagi menjadi dua jenis, yaitu tanin yang dapat terhidrolisis dan tanin tidak terhidrolisis. Tanin terhidrolisis biasanya terbentuk dari proses esterifikasi gula dengan asam fenolat sederhana, seperti glukosa dan asam galat. Sedangkan tanin tidak terhidrolisis atau biasa disebut tanin terkondensasi, biasanya diperoleh dari polimerisasi tanin dan flavonoid (Mukhriani, 2014:55).

Tanin dapat diperoleh pada daun jambu, kulit delima, daun kemuning dan daun salam. Secara umum tanin dapat membentuk koloid jika dilarutkan dalam air dan akan membentuk endapan jika direaksikan dengan alkaloid dan gelatin serta dapat mengendapkan protein. Tanin merupakan salah satu jenis senyawa yang tidak dapat mengkristal sehingga sangat sukar dipisahkan dari senyawa

kompleksnya berupa campuran polifenol. Salah satu cara mengidentifikasi senyawa tanin dalam tanaman, yaitu dengan menggunakan reaksi warna dan kromatografi (Mukhriani, 2014:58-59).

Senyawa tanin yang dikonsumsi dalam kadar yang tinggi dapat menghambat penyerapan mineral dalam tubuh dikarenakan tanin bersifat *chelatorsion logam*, selain itu tanin juga dapat mengendapkan protein sehingga dapat menghambat penyerapan gizi. Selain efek toksik senyawa tanin juga memiliki beberapa manfaat bagi kehidupan sebagai adsorben logam, antimikroba, *plywood adhesive* dan *medical potensial* (Ismarani, 2012:54). Berikut adalah gambar dari struktur *tannin acid*:



Gambar 2.6. Struktur *Tannin Acid*
(Sumber: Ismarani, 2012: 51).

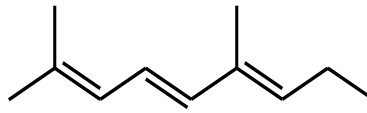
d. Terpenoid

Terpenoid merupakan sejumlah besar senyawa tumbuhan yang dibangun oleh molekul isoprena ($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$). Golongan senyawa terpen ini memiliki peranan yang sangat penting bagi kelangsungan hidup tumbuhan, baik dari segi metabolisme maupun sistem tumbuhan (Harborne, 1987:123). Secara umum terpenoid dapat larut dalam lemak dan dapat terdapat di dalam sitoplasma sel tanaman. Tetapi beberapa jenis terpen seperti minyak atsiri terdapat dalam kelenjar permukaan daun adapula jenis lain seperti karotenoid yang dapat ditemukan di dalam

kloroplast daun dan bunga. Terpenoid dapat diekstraksi dengan menggunakan pelarut seperti eter, minyak bumi dan kloroform. Terpenoid juga dapat diisolasi dengan menggunakan kromatografi lapis tipis. Namun untuk analisis senyawa terpenoid dalam skala yang kecil cukup susah dilakukan dengan kromatografi. Hal ini dikarenakan sebagian besar senyawa golongan terpen tidak memiliki warna kecuali karetenoid, sehingga identifikasi dengan menggunakan kromatografi lapis tipis harus menggunakan uji pendahuluan, yaitu dengan menyemprotkan asam sulfat pekat dan dibantu dengan pemanasan pada plat kromatografi (Harborne, 1987: 125).

Berdasarkan mekanisme reaksi pembentukan senyawa terpenoid, senyawa terpenoid dapat digolongkan menjadi beberapa senyawa, yaitu monoterpenoid (Gambar 2.8) dan seskuiterpenoid yang dapat ditemukan dalam minyak atsiri, diterpenoid yang dapat ditemukan dalam resin pinus, triterpenoid yang dapat ditemukan dalam damar, tetraterpenoid yang dapat ditemukan dalam zat-zat warna karoten serta politerpenoid yang dapat ditemukan dalam karet alam (Lenny, 2006: 11).

Senyawa terpenoid banyak memiliki manfaat dalam kehidupan seperti monoterpen yang banyak dimanfaatkan sebagai antiseptik, ekspektoran, spasmolitik dan sedatif. Selain itu monoterpen ini juga biasa digunakan sebagai bahan pemberi aroma makanan maupun parfum. Sedangkan turunan senyawa terpen yang lain seperti sesterpenoid banyak digunakan sebagai antimikroba, antibiotik dan toksin serta sebagai regulator pertumbuhan tanaman. Senyawa terpen seperti diterpenoid juga banyak digunakan sebagai inhibitor tumor, senyawa pemanis dan anti karsinogenik (Lenny, 2006:12-14).



Gambar 2.7. Struktur Monoterpen
(Sumber, Lenny, 2006: 11)

D. Ekstraksi

1. Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan senyawa yang terdapat dalam sampel dengan campurannya menggunakan pelarut yang sesuai hingga terjadi keseimbangan konsentrasi senyawa dan pelarut dalam sel tanaman. Ekstraksi dilakukan untuk mengisolasi senyawa bioaktif dari tanaman baik yang telah diketahui keberadaannya maupun yang belum diketahui dan juga digunakan untuk mengidentifikasi jenis metabolit sekunder dari suatu organisme (Mukhriani, 2014: 32).

Ekstraksi merupakan metode pemisahan yang melibatkan perpindahan suatu zat dari lapisan yang satu ke lapisan yang lain. Pada metode ekstraksi pelarut organik yang umum dipilih adalah pelarut dengan titik didih yang jauh lebih rendah dari titik didih senyawa yang akan diekstraksi, biasanya pelarut yang dipilih adalah pelarut yang memiliki harga yang murah dan mengandung senyawa yang tidak beracun (Firdaus, 2011: 29).

2. Jenis-Jenis Metode Ekstraksi

Metode yang dapat digunakan dalam ekstraksi sampel yaitu:

a. Maserasi

Maserasi merupakan metode ekstraksi yang paling sederhana. ekstraksi dengan metode ini biasanya dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam pelarut. Pelarut akan menembus dinding sel dan akan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan

konsentrasi antara di dalam sel dengan di luar sel, maka larutan yang terpekat akan didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel.

b. Refluks

Refluks adalah ekstraksi yang dilakukan dengan penggunaan temperatur tertentu, biasanya disesuaikan dengan titik didih pelarut yang digunakan. Ekstraksi ini dilakukan dengan volume pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga proses ekstraksi sempurna.

c. Perkolasi

Perkolasi adalah metode ekstraksi yang dilakukan dengan mengalirkan pelarut melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Prinsip perkolasi yaitu kecuali dinyatakan lain, perkolasi dilakukan sebagai berikut: 10 bagian simplisia atau campuran simplisia dengan derajat halus yang cocok dibasahi dengan 2,5 bagian sampai 5 bagian pelarut, lalu dimasukkan kedalam bejana tertutup sekurang-kurangnya selama 3 jam. Massa dipindahkan sedikit demi sedikit kedalam perkolator sambil tiap kali ditekan hati-hati, dituangi dengan pelarut secukupnya sambil cairan mulai menetes dan di atas simplisia masih terdapat pelarut. Selanjutnya perkolator ditutup dan dibiarkan selama 24 jam. Setelah itu kran perkolator dibiarkan menetes dengan kecepatan 1 ml per menit (lambat).

d. Soxhletasi

Soxhletasi merupakan metode ekstraksi yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Depkes RI, 2000; 43-44).

E. Fraksinasi

1. Pengertian

Fraksinasi merupakan proses pemisahan komponen dalam ekstrak menjadi fraksi-fraksi. Proses fraksinasi dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa cara, seperti Kromatografi Lapis Tipis (KLT), kromatografi kolom, HPLC dan *Gas Chromatography* (GC) (Ilyas, 2013: 3). Kromatografi sendiri merupakan suatu teknik analisis senyawa dengan prinsip perbandingan waktu retensi dari komponen yang terkandung dalam sampel. Pada kromatografi secara umum dikenal adanya penggunaan dua fasa, yaitu fasa gerak atau fasa pembawa sampel yang dapat berupa fase cair maupun gas dan fasa diam yang berperan untuk menahan sampel dapat berupa cairan maupun padatan (Bintang, 2010: 141).

2. Jenis-Jenis Kromatografi

Berdasarkan fasa gerak dan fase diamnya, kromatografi dapat dibedakan menjadi empat jenis, yaitu kromatografi adsorpsi, kromatografi partisi, kromatografi penukar ion dan kromatografi elusi. Pada kromatografi adsorpsi fase gerak berupa gas dan fase diam berupa padatan, sedangkan kromatografi partisi fase gerak berupa cairan dan gas dengan fase diamnya berupa cairan. Untuk kromatografi penukar ion fase diam berupa padatan dengan fase gerak berupa cairan dan pada kromatografi elusi fase gerak berupa cairan dengan fase diam berupa padatan (Alimim, 2007: 76).

a. Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi lapis tipis merupakan teknik pemisahan komponen campuran senyawa yang melibatkan partisi suatu senyawa di antara padatan penyerap (*adsorbent* atau fasa diam) yang dilapisi plat kaca atau plastik kaku dengan suatu pelarut (fasa gerak) yang mengalir melewati *adsorbent* (padatan penyerap). Proses pengaliran pelarut ini dikenal dengan proses pengembangan pelarut (elusi) (Firdaus, 2011:73).

Kromatografi lapis tipis pada umumnya digunakan dalam pemisahan kandungan senyawa bahan alam seperti lipid, steroid, karotenoid, kuinon, klorofil, asam amino, peptida, protein dan karbohidrat dalam jumlah yang terbatas. Sedangkan kromatografi kolom kebanyakan digunakan untuk pemisahan bahan alam seperti karbohidrat, asam amino, basa asam nukleat (nukleotida), asam organik dan senyawa fenolat dalam jumlah yang relatif banyak (Bintang, 2010: 142).

b. Kromatografi Kolom

Kromatografi kolom merupakan suatu kromatografi serapan (*adsorption chromatography*). Kromatografi kolom juga disebut kromatografi elusi (*elution chromatography*). Karena senyawa-senyawa yang terpisah dielusi dari kolom. Prinsip kerja kromatografi kolom sama dengan kromatografi lapis tipis, yakni senyawa-senyawa dalam campuran terpisah oleh partisi antara padatan penyerap sebagai fasa diam dan pelarut sebagai fasa gerak yang mengalir melewati padatan penyerap. Semakin kuat keterserapan suatu zat pada fasa diam dan semakin menurun kelarutan zat tersebut dalam fasa gerak, maka semakin lambat zat tersebut bermigrasi sepanjang fasa diam dengan arah yang searah dengan pelarut (Firdaus, 2001: 82-83).

Kromatografi kolom secara umum menggunakan dua jenis padatan penyerap, yaitu alumina (Al_2O_3) dan silika gel (SiO_2). Alumina digunakan untuk senyawa-senyawa organik nonpolar dan semi polar sedangkan silika gel adalah padatan penyerap yang umum digunakan untuk memisahkan senyawa organik yang polar. Aktivitas alumina dan silika gel bermacam-macam, tergantung pada banyaknya air dalam padatan penyerap. Adapun padatan penyerap yang paling aktif, yakni padatan penyerap yang memiliki kandungan air yang rendah (Firdaus, 2001: 83-84).

F. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia secara kualitatif dilakukan dengan penambahan berbagai pereaksi tertentu ke dalam ekstrak tanaman sehingga menghasilkan warna larutan atau endapan spesifik yang menandakan senyawa tertentu. Secara kuantitatif, senyawa sekunder dapat diukur dengan spektrofotometer (Ginting, 2012: 83-84).

Uji fitokimia merupakan uji kandungan senyawa aktif pada tumbuhan seperti alkaloid, terpenoid, flavonoid, saponin dan quinon. Pengetahuan terhadap adanya kandungan senyawa kimia aktif pada tumbuhan ini merupakan suatu informasi yang menunjukkan bahwa tumbuhan ini dapat dijadikan sebagai tumbuhan obat-obatan atau tidak. Pengamatan adanya senyawa kimia aktif melalui uji fitokimia dilakukan dengan mengamati perubahan warna dan kelarutannya pada larutan uji dengan pereaksi-pereaksi yang ada maupun dengan perlakuan-perlakuan tertentu (Lusyiani, 2010: 27).

G. Diabetes Mellitus

1. Pengertian Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus merupakan suatu penyakit merabolit yang terjadi karena adanya gangguan hormonal yang dapat menimbulkan berbagai macam penyakit kronis seperti katarak, ginjal, syaraf dan gangguan pembuluh darah (Oktarini, 2010:1). Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) diabetes mellitus merupakan gangguan metabolisme karbohidrat karena kelenjar pankreas tidak mampu menyekresi insulin yang cukup, diabetes melitus biasanya ditandai dengan penurunan berat badan, selalu haus dan lapar serta sering ingin buang air kecil.

Pankreas adalah suatu kelenjar endokrin yang menghasilkan hormon peptida insulin, glukagon dan somatostatin dan suatu kelenjar eksokrin yang menghasilkan enzim pencernaan. Hormon peptida disekresikan dari sel-sel yang berlokasi dalam pulau-pulau Langerhans (sel-B yang menghasilkan insulin, sel-A yang menghasilkan glukagon dan sel-D yang menghasilkan somatostatin). Hormon-hormon ini memegang peranan penting dalam pengaturan aktivitas metabolik tubuh dan membantu memelihara homeostatis glukosa darah (Mycek., et al, 2001; 259).

Pankreas endokrin pada orang dewasa terdiri dari sekitar 1 juta pulau Langerhans yang tersebar di seluruh kelenjar pankreas. Terdapat paling sedikit empat sel penghasil hormon. Produk-produk hormon mereka mencakup insulin, hormon penyimpanan dan anabolik tubuh amilin yang memodali nafsu makan, pengosongan lambung, serta sekresi glukagon dan insulin glukagon yang berfungsi sebagai faktor hiperglikemik dengan memobilisasi simpanan glikogen somatostatin. Suatu inhibitor universal sel-sel sekretorik gastrin yang merangsang sekresi asam lambung dan peptida pancreas yaitu suatu protein kecil yang mempermudah proses pencernaan melalui mekanisme yang belum diketahui pasti (Katzung, 2014; 671).

Karbohidrat terdapat dalam berbagai bentuk, termasuk gula sederhana atau monosakarida dan unit-unit kimia yang kompleks, seperti disakarida dan polisakarida. Karbohidrat yang sudah ditelan akan dicerna menjadi monosakarida dan diabsorpsi, terutama dalam duodenum dan jejunum proksimal. Sesudah diabsorpsi, kadar glukosa darah akan meningkat untuk sementara waktu dan akhirnya akan kembali lagi ke kadar semula. Pengaturan fisiologis kadar glukosa darah sebagian besar bergantung pada hati yang mengekstraksi glukosa, menyintesis glikogen dan melakukan glikogenolisis. Dalam jumlah yang lebih sedikit, jaringan perifer-otot dan adiposa-juga mempergunakan ekstrak glukosa sebagai sumber energi sehingga

jaringan-jaringan ini ikut berperan dalam mempertahankan kadar glukosa darah (Price, et al., 2005; 1259).

2. Jenis-jenis Diabetes

Menurut Syarfaini (2013: 158-161) secara umum penyakit diabetes dapat digolongkan menjadi empat tipe, yaitu:

a. Diabetes Mellitus Tipe I

Diabetes tipe 1 biasa juga dikenal dengan “*Juvenile onset*” atau “*Insulin dependent*” serta “*Ketosis prone*” merupakan penyakit yang disebabkan rendahnya kadar hormon insulin dalam sirkulasi darah sehingga kadar glukagon plasma meningkat serta gagalnya sel beta pankreas memberikan stimulasi untuk meningkatkan sekresi insulin.

Diabetes tipe I juga dikenal sebagai penyakit autoimun. Penyakit autoimun ini merupakan penyakit yang disebabkan menyerang molekul sel beta yang memiliki bentuk menyerupai virus oleh sistem imun dengan kecenderungan genetik tertentu sehingga terjadi destruksi sel beta serta defisiensi insulin. Selain itu sebagian kecil diabetes tipe I juga disebabkan tidak adanya antibodi sel beta atau aktivitas HLA.

b. Diabetes Mellitus Tipe II

Diabetes tipe II disebabkan oleh retensi insulin pada otot, lemak dan hati. Diabetes Mellitus tipe lain yang menyebabkan terjadinya peningkatan kadar asam lemak bebas pada plasma, menurunnya transpor glukosa ke otot, meningkatnya produksi glukosa dalam hati serta meningkatnya lipolisis. Diabetes tipe II dipicu oleh gaya hidup yang kurang sehat, seperti asupan kalori yang berlebih, aktivitas fisik yang rendah serta obesitas. Selain itu faktor genetik seseorang juga ikut mempengaruhi.

c. Diabetes Tipe Lain

- 1) Efek genetik fungsi sel beta, yaitu terjadinya gangguan sekresi insulin akan tetapi kerja insulin pada jaringan tetap normal.
- 2) Efek genetik kerja insulin, yaitu terjadinya mutasi pada reseptor hormon insulin yang mengakibatkan hiperinsulinemia, hiperglikemia serta diabetes.
- 3) Penyakit eksokrin pankreas meliputi pankreatitis, trauma, pankreatektomi dan carcinoma pankreas.
- 4) Endokrinopati, yaitu diabetes yang disebabkan oleh gangguan aktivitas hormon insulin oleh hormon lain seperti GH, glukagon dan epinephrine.
- 5) Efek obat atau zat kimia, yaitu diabetes yang disebabkan terganggunya kerja hormon insulin oleh obat-obatan yang dikonsumsi.
- 6) Infeksi, yaitu diabetes yang disebabkan oleh adanya infeksi virus yang dapat merusak sel beta.
- 7) Immunologi, yaitu diabetes yang disebabkan sindrom stiffman dan kelainan antibodi antiinsulin reseptor.
- 8) Sindrom genetika, yaitu diabetes yang disebabkan sindrom Down's, sindrom Klinefelter dan sindrom Turner (Syarifaini, 2013: 160-161).

3. Pengobatan Diabetes

Secara umum pengobatan penyakit diabetes terbagi menjadi dua jenis, yaitu pengobatan non farmakologi yang meliputi perubahan gaya hidup seperti diet atau melakukan aktivitas jasmani dan pengobatan farmakologis yang meliputi pemberian obat antidiabetes atau injeksi hormon insulin. Pengobatan farmakologi dipilih jika pengobatan non farmakologi tidak dapat mengendalikan kadar glukosa darah (Octarini, 2010: 11).

Menurut *Pharmaceutical Care* (2005: 24-25), pengobatan penderita diabetes dapat terbagi menjadi beberapa tahap, yaitu:

a. Pengaturan Makan (Diet)

Standar komposisi kecukupan gizi yang dianjurkan untuk para penderita diabetes, yaitu: karbohidrat sebanyak 60-70% protein sebanyak 10-15% lemak sebanyak 20-25% sedangkan untuk kebutuhan kalori jumlah gizi untuk penderita diabetes disesuaikan dengan pertumbuhan, status gizi, umur, stress akut dan kegiatan jasmani.

b. Olahraga

Olahraga sangat dianjurkan dalam upaya menurunkan dan menjaga kadar gula darah tetap normal. Olahraga yang dianjurkan tidak harus latihan yang berat dengan syarat dapat dilakukan secara teratur. Menurut *CRIPE (Continuous, Rhythmic, Interval, Progressive, Endurance Training)* olahraga yang disarankan bagi penderita diabetes sebisa mungkin dapat mencapai sasaran 75-85% denyut nadi (220-umur) atau sesuai kemampuan penderita diabetes. Olahraga yang dapat dilakukan berupa berjalan biasa, lari pagi, bersepeda dan berenang.

c. Penggunaan obat

Penggunaan obat dapat dilakukan apabila terapi dengan diet dan olahraga tidak dapat menurunkan kadar glukosa penderita diabetes. Terapi dengan menggunakan obat ini dapat dilakukan dengan pemberian hipoglikemik oral dan terapi insuli. Terapi obat dapat juga dilakukan dengan mengkombinasikan insulin dengan obat hipoglikemik.

H. Hormon Insulin

Hormon berasal dari bahasa Yunani yang berarti “yang menggerakkan”. Dari pengertian tersebut hormon dapat diartikan sebagai pembawa pesan kimia antar sel atau antar kelompok sel (Baharuddin, 2011: 149). Menurut Baharuddin (2011: 152) hormon terdiri atas berbagai macam senyawa dan dapat digolongkan menjadi tiga kelompok, yaitu:

1. Steroid, yaitu androgen, ekstrogen dan adrenokortikoid.
2. Derivat asam amino, yaitu epinefrin dan tiroksin.
3. Peptida protein, yaitu glukagon, parathormon, oksitosin dan insulin.

Insulin merupakan suatu protein berukuran kecil dengan berat molekul 5808 pada manusia. Insulin mengandung 51 asam amino (*amino acid*) yang tersusun dalam dua rantai (A dan B) yang dihubungkan oleh jembatan *disulfide* terdapat dua perbedaan antar spesies pada kedua rantai asam amino tersebut. Dalam sel B, prekursor insulin diproduksi langsung dari sintesis DNA atau RNA. Proinsulin, suatu molekul protein rantai tunggal yang panjang diproses dalam badan Golgi dan dikemas ke dalam granula serta dihidrolisis menjadi insulin dan segmen penghubung yang disebut *C-peptide* (Katzung, 2014: 674).

Hormon insulin dapat menghasilkan amonia jika direaksikan dengan alkali, terbentuknya amonia dapat membuat hormon ini menjadi tidak aktif. Kerja hormon juga dapat terganggu dengan enzim proteolitik. Kekurangan hormon insulin dalam tubuh akan menyebabkan penurunan aktivitas enzim dalam proses glikolisis sehingga kadar gula dalam tubuh akan lebih besar dari kadar normal (Baharuddin, 2011: 156).

Hormon insulin diproduksi oleh sel beta di pulau langerhans (*Islets Of Langerhans*) yang terdapat pada kelenjar pankreas, hormon ini akan diproduksi oleh pankreas di setiap makanan masuk dalam tubuh. Hormon ini berfungsi mengubah dan membuka pintu sel agar glukosa dapat masuk dalam sel glukosa sehingga kadar gula dalam darah akan menurun (Tandra, 2007: 8).

I. Pelarut Organik

Pelarut organik merupakan bahan kimia yang berbentuk cairan pada suhu kamar yang biasanya digunakan sebagai pelarut bahan kimia lainnya (Ferdianto, 2014: 2). Pelarut sangat mempengaruhi proses ekstraksi sehingga pemilihan pelarut harus sangat diperhatikan. Pemilihan pelarut pada umumnya dipengaruhi oleh beberapa faktor-faktor antara lain:

1. Selektivitas

Pelarut dapat melarutkan semua zat yang akan diekstrak dengan cepat dan sempurna.

2. Titik didih pelarut

Pelarut harus mempunyai titik didih yang cukup rendah sehingga pelarut mudah diuapkan tanpa menggunakan suhu tinggi pada proses pemurnian dan jika diuapkan tidak tertinggal dalam minyak.

3. Pelarut tidak larut dalam air.

4. Pelarut bersifat *inert* sehingga tidak bereaksi dengan komponen lain.

5. Harga pelarut semurah mungkin.

6. Pelarut mudah terbakar (Susanti, dkk, 2012: 10).

N-Heksan merupakan pelarut yang paling mudah memisahkan minyak yang terkandung dalam biji-bijian sehingga dapat memudahkan proses *refluks* (Susanti, dkk, 2012: 10). Menurut Lembaga Data Keselamatan Bahan (2010: 3-4), n-heksan memiliki sifat fisik dan kimia yang dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Sifat Fisik dan Kimia n-heksan

Karakter	Syarat
Bentuk	Cair
Warna	Tidak berwarna
Bau	Seperti benzena
Titik didih	69°C pada 1,013 hPa
Titik nyala	-22°C metoda: c.c.
Berat jenis uap relatif	2,79
Titik lebur	-94,3°C

Etil asetat merupakan jenis pelarut yang bersifat semi polar dan memiliki titik didih yang cukup rendah, sehingga dapat digunakan untuk memisahkan minyak dari pelarutnya dengan metode destilasi (Susanti, dkk, 2012: 10). Menurut *Material Safety Data Sheet Ethyl acetate* (MSDS, 2013: 3-4), etil asetat memiliki sifat fisik dan kimia yang dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2.2.Sifat Fisik dan Kimia Etil Asetat

Karakter	Syarat
Bentuk	Cair
Warna	Tidak berwarna
Berat molekul	88,11 g/mol
Titik didih	77°C (170,6 °F)
Titik cair	-83°C (-117,4 °F)
Berat Jenis	0,902
Tekanan uap	12,4 kPa
Kelarutan	Larut dalam air dingin, air panas, dietil eter, aseton, alkohol dan benzena

Metanol merupakan pelarut yang paling banyak digunakan dalam proses isolasi senyawa organik bahan alam (Susanti, dkk, 2012: 10). Menurut *Material Safety Data Sheet* (2013: 3-4), metanol memiliki sifat fisik dan kimia yang dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3. Sifat Fisik dan Kimia Metanol

Karakter	Syarat
Bentuk	Cair
Warna	Tidak berwarna
Berat molekul	88,11 g/mol
Titik didih	77°C (170,6 °F)
Titik cair	-83°C (-117,4 °F)
Berat Jenis	0,902
Tekanan uap	12,4 kPa
Kelarutan	Larut dalam air dingin, air panas, dietil eter, aseton, alkohol dan benzena

J. Gas Chromatography-Mass Spectrometer (GC-MS)

Kromatografi gas merupakan suatu metode pemisahan komponen campuran kimia dalam sampel berdasarkan perbedaan kepolaran campuran. Kromatografi gas merupakan metode yang tepat untuk memisahkan campuran yang sangat rumit dengan waktu pemisahan yang beragam tergantung banyaknya komponen yang akan dipisahkan (Regianto, 2009: 19).

Secara umum kromatografi gas tersusun atas beberapa bagian, yaitu:

- Sumber gas dengan regulator tekanan serta pengatur aliran gas
- Tempat injeksi
- Kolom kapiler
- Detektor
- Oven pengatur suhu kolom agar sampel tetap dalam kondisi gas
- Pencatat (Riyanto, 2013: 8).

Menurut Hendayana (2006: 62), Penggolongan *solute* pada kromatografi gas dapat dibedakan berdasarkan kepolarannya, yaitu:

Tabel 2.4. *Solute* pada Kromatografi Gas

Sedikit Polar	Sedikit Polar	PolarSangatPolar	
Hidrokarbon Jenuh	Eter	Alkohol	Polihidroksi alkohol
Olefin hidrokarbon	Keton	Asam karboksilat	Amino alkohol
Aromatik Hidrokarbon	Aldehid	Fenol	Asam hidroksi
Merkaptan	Ester	Amin primer dan sekunder	Asam poliprotik
Sulfida	Amin Tersier	Oksim	Polifenol
CS ₂	Senyawa nitro (tanpa atom –H)		
	Nitril (tanpa atom –H)		

Spektrometer massa merupakan suatu teknik analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi serta menentukan struktur senyawa dengan memanfaatkan berat molekul sebagai landasan informasi sehingga hasil analisis yang diperoleh sangat akurat (Regianto, 2009: 19).

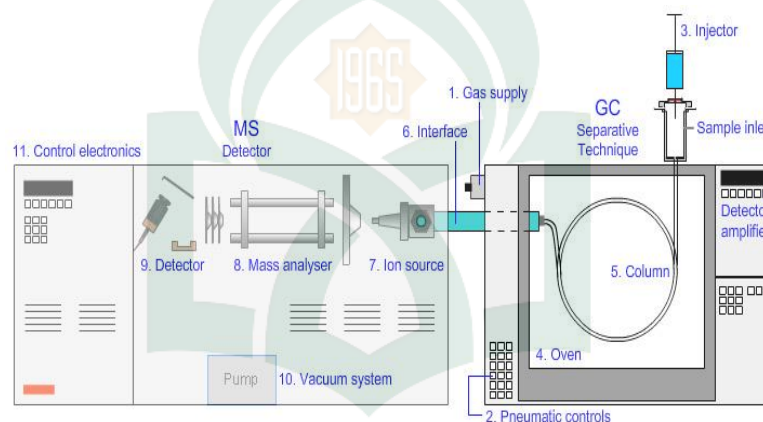
Analisis dengan spektrometer dilakukan dengan menembakkan suatu elektron yang berenergi tinggi dalam sampel bentuk gas (kebanyakan berupa senyawa organik). Elektron akan menabrak molekul sampel sehingga elektron dari molekul sampel akan lepas dan membentuk ion organik. Ion yang dihasilkan bersifat tidak stabil sehingga akan dipecah kembali menjadi fragmen kecil baik berupa radikal bebas maupun ion lain. Sehingga ion positif yang dihasilkan dari pecahan ion akan terdeteksi sebagai fragmen yang khas (Supratman, 2006: 256).

Sampel yang diinjeksi ke dalam spektroskopi massa akan diuapkan dalam suatu aliran menuju kamar pengion. Kamar pengion diusahakan berada dalam keadaan vakum dengan tujuan meminimalkan tabrakan antara radikal bebas, molekul udara dan molekul lain. Sampel kemudian akan melewati aliran elektron berenergi tinggi sehingga molekul sampel akan mengalami ionisasi menjadi ion-ion molekul. Ion molekul yang terbentuk kemudian akan difragmentasi dan ditata ulang. Ion yang mampu bertahan pada proses penataan ulang ion molekul akan dikumpulkan oleh pengumpul ion dan akan muncul sebagai puncak spektrum (Supratman, 2006: 259).

Pembentukan ion molekul dan ion fragmen molekul pada spektrometer massa tergantung pada proses ionisasi. Proses ionisasi dapat dilakukan dengan menggunakan voltase filamen pembangkit elektron 7-15 V jika fragmen dan ion yang ingin diperoleh memiliki berat yang lebih kecil dari ion molekul sedangkan pembentukan ion dengan menggunakan voltase filamen pembangkit elektron 70 V dilakukan untuk membentuk ion fragmen molekul dengan rasio m/z yang khas pada senyawa yang dianalisis (Regianto, 2009: 19).

Spektrum massa dipaparkan dalam bentuk grafik. Setiap fragmen molekul sampel dapat dinyatakan dalam bentuk puncak spektrum. Grafik fragmen disusun berdasarkan kenaikan massa molekul dari kiri ke kanan dalam spektrum. Intensitas menggambarkan banyaknya fragmen yang bergantung pada stabilitas relatifnya. Puncak yang paling tinggi atau puncak dasar (*base puncak*) biasanya digambarkan dengan intensitas 100% sedangkan puncak yang lebih kecil biasanya diberi intensitas 20%-30% (Supratman, 2006: 257).

Analisis dengan menggunakan spektrometer pada umumnya hanya digunakan untuk mendeteksi jumlah zat yang kecil sehingga spektrometer biasanya dikombinasikan dengan kromatografi gas dan kromatografi cair sebagai detektor (Supratman, 2006: 298). Kombinasi metode kromatografi gas dan spektrometer massa memberikan beberapa keuntungan yaitu pemisahan senyawa dan analisa struktur komponen senyawa sampel dapat dilakukan secara langsung. Namun metode ini hanya dapat digunakan untuk senyawa volatil dan semi volatil saja (Riyanto, 2013: 16). Berikut adalah gambaran dari *Gas Chromatography-Mass Spectrometer* (GC-MS):



Gambar 2.8. *Gas Chromatography-Mass Spectrometer* (GC-MS)
(Sumber, Cromacademy.com).

K. Analysis of Variance (ANOVA)

Analisis varians (*Analysis of Variance*) atau ANOVA merupakan metode yang digunakan untuk melakukan analisis komparatif multivariabel. Anova bertujuan membandingkan rata-rata populasi. Jenis data yang biasa digunakan untuk uji anova adalah data nominal dan ordinal pada variabel bebasnya. Jika data pada variabel bebasnya dalam bentuk interval atau ratio maka data tersebut harus diubah terlebih dahulu menjadi data ordinal atau nominal (Modul Statistik Industri, 2013: 2).

Prosedur analisis varians biasanya menggunakan variabel numerik tunggal (*single numerical variable*) yang dapat diperoleh dari pengukuran beberapa sampel. Pengukuran ini dilakukan untuk menguji hipotesis nol dari populasi yang diperkirakan memiliki rata-rata hitung (*mean*) sama. Variabel yang dimaksud harus berupa variabel kuantitatif, variabel ini terkadang dinamakan sebagai variabel terikat (*dependent variable*) (Sugiharto, 2009: 2).

Menurut Modul Statistik Industri (2013: 3), uji Anova dapat digolongkan menjadi beberapa kriteria, yaitu:

1. Klasifikasi satu arah (One Way Anova)

Anova yang digunakan untuk menganalisis data yang memiliki satu variabel terikat dan satu variabel bebas.

2. Klasifikasi dua arah (Two Way Anova)

Anova yang digunakan untuk menganalisis data yang memiliki dua faktor variasi

3. Klasifikasi banyak arah (Manova)

Anova yang digunakan untuk pengamatan data yang memiliki banyak faktor variasi

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Organik, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar dari Mei-Agustus 2016. Pengukuran gula darah mencit dilakukan di Laboratorium Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, UIN Alauddin Makassar sedangkan GC-MS dilaksanakan di Laboratorium Forensik POLRI Makassar.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan adalah *gas chromatography-mass spectrometer* (GC-MS), *rotary evaporator*, kromatografi kolom vakum cair (KKCV), glukometer (*Nesco Multi Check*), rangkaian destilasi, lampu UV 254-366 nm, neraca analitik 4 digit, neraca analitik 2 digit, penangas, *chamber*, blender, timbangan hewan, mortal dan lumpang, oven, wadah fraksi, toples, porselin tetes, gunting, kanula, spoit 1 ml, spatula, pinset dan alat-alat gelas.

2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah aquades (H_2O), asam sulfat pekat (H_2SO_4), besi (III) klorida (FeCl_3) 5%, etil asetat ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$), glukosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L), kertas saring Whatman no.42, n-heksan (C_6H_{14}), natrium hidroksida (NaOH) 10%, *natrium carboxymethylen cellulose* (Na CMC) 1%, metanol (CH_3OH), metformin, mencit jantan (*Mus musculus*), pereaksi lieberman-burchard, pereaksi mayer, pereaksi wagner, plat KLT, silika G₆₀ (230-400 mesh) no. katalog 7330 dan 7733, tween 80 dan vaselin.

C. Prosedur Kerja

1. Ekstraksi kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L)

Kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) dibersihkan kemudian di potong-potong dan dijemur pada suhu kamar hingga kering. Kulit buah kering kemudian di blender hingga membentuk serbuk. Serbuk kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) yang telah kering ditimbang sebanyak 1500 gram, kemudian serbuk dibagi menjadi tiga bagian masing-masing 500 gram. Kemudian masing-masing dimaserasi selama 3x24 jam menggunakan tiga macam pelarut yang berbeda yaitu pelarut n-heksan (C_6H_{14}), etil asetat ($C_4H_8O_2$) dan metanol (CH_3OH). Ekstrak kemudian disaring dan diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* hingga membentuk ekstrak kental atau hingga volume menjadi $\frac{1}{4}$ volume awal.

2. Uji efektivitas ekstrak kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) terhadap penurunan kadar gula darah mencit jantan (*Mus musculus*)

a. Pembuatan larutan koloidal Na CMC 1%

Sebanyak 1 g Na CMC dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam 50 ml air suling panas (suhu $70^\circ C$) sambil diaduk dengan menggunakan batang pengaduk hingga terbentuk larutan kental dan dicukupkan volumenya dengan air suling hingga 100 ml (Khaerunnisa, 2016: 36).

b. Pembuatan suspensi metformin 1,95 mg/20 g BB mencit

Tablet metformin ditimbang sebanyak 10 tablet, kemudian dihitung bobot rata-rata tiap tablet. Kemudian semua tablet metformin dimasukkan ke dalam lumpang dan digerus hingga halus dan homogen. Setelah itu, ditimbang setara dengan 2,12 mg serbuk metformin. Dimasukkan kembali ke dalam gelas kimia lalu ditambahkan sedikit demi sedikit larutan koloidal Na-CMC 1% hingga volume mencukupi 10 ml sambil diaduk hingga homogen (Khaerunnisa, 2016: 36).

c. Pembuatan Larutan Glukosa 5%

Glukosa sebanyak 5 g dimasukkan ke dalam gelas kimia 100 ml dan tambahkan dengan air suling sebanyak 50 ml. Aduk hingga larut lalu cukupkan volumenya dengan air suling hingga 100 ml (Khaerunnisa, 2016: 37).

d. Penyiapan dan Perlakuan terhadap Hewan Uji

Pada penelitian ini digunakan 5 ekor mencit, yang dibagi ke dalam 5 kelompok dan setiap kelompok terdiri dari 1 ekor mencit. Mencit dipuasakan terlebih dahulu selama 16 jam, dan setelah 16 jam diukur kadar glukosa awal puasanya, lalu diinduksi glukosa 5%. Kemudian diukur kembali kadar gula darahnya setelah 15 menit, lalu diberi perlakuan: kelompok 1 sebagai kontrol negatif diberikan Na-CMC 1%, kelompok 2 sebagai kontrol positif diberi sediaan pembanding yaitu suspensi metformin 1,95 mg/20 g BB, kelompok 3 diberi sediaan n-heksan (C_6H_{14}) kulit buah pisang kepok dengan dengan konsentrasi 200 mg/20 g BB, kelompok 4 diberi sediaan ekstrak etil asetat ($C_4H_8O_2$) kulit buah pisang kepok 200 mg/20 g BB, dan kelompok 5 diberi sediaan ekstrak metanol (CH_3OH) kulit buah pisang kepok 200 mg/20 g BB. Pengukuran kadar glukosa darah mencit dilakukan pada menit ke 15, 30, 45, 60, 75 dan 90 melalui pembuluh darah vena pada bagian ekor mencit dengan menggunakan glukometer (Khaerunnisa, 2016: 37).

3. Analisis data ekstrak menggunakan SPSS

Menganalisis data yang diperoleh pada uji mencit dengan menggunakan program SPSS, sehingga diperoleh beda nyata dari ketiga yang dilanjutkan pada tahap selanjutnya.

4. Uji fitokimia ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa Paradisiaca* L)

Ekstrak kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) yang paling besar efektivitas penurunan kadar gula darah pada mencit dilanjutkan dengan uji fitokimia untuk mengetahui jenis senyawa yang terkandung di dalamnya.

a. Uji flavanoid**1. Uji dengan pereaksi H_2SO_4**

Ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) diencerkan terlebih dahulu dengan pelarutnya (n-heksan, etil asetat dan metanol) kemudian dipipet ke dalam porselin tetes dan ditambahkan pereaksi H_2SO_4 pekat. Hasil positif menunjukkan perubahan warna kuning tua menjadi merah tua.

2. Uji pereaksi NaOH 10%

Ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) diencerkan terlebih dahulu dengan pelarutnya (n-heksan, etil asetat dan metanol) kemudian dipipet ke dalam porselin tetes dan ditambahkan pereaksi NaOH 10%. Hasil positif menunjukkan perubahan warna kuning tua menjadi kuning muda.

3. Uji pereaksi $FeCl_3$

Ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) diencerkan terlebih dahulu dengan pelarutnya (n-heksan, etil asetat dan metanol) kemudian dipipet ke dalam porselin tetes dan ditambahkan pereaksi $FeCl_3$. Hasil positif menunjukkan perubahan warna menjadi biru kehitaman atau kompleks biru (Marlinda, 2012: 25).

b. Uji alkaloid**1. Uji pereaksi mayer**

Ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) diencerkan terlebih dahulu dengan pelarutnya (n-heksan, etil asetat dan metanol) kemudian dipipet ke dalam porselin tetes dan ditambahkan pereaksi Mayer. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan putih atau kuning.

2. Uji wagner

Ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) diencerkan terlebih dahulu dengan pelarutnya (n-heksan, etil asetat dan metanol) kemudian dipipet ke dalam porselin tetes dan ditambahkan pereaksi wagner. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan coklat.

3. Uji dragendorff

Ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) diencerkan terlebih dahulu dengan pelarutnya (n-heksan, etil asetat dan metanol) kemudian dipipet ke dalam porselin tetes dan ditambahkan pereaksi Dragendorff. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya warna jingga atau endapan coklat (Marlinda, 2012: 25).

c. Uji steroid dan terpenoid

Ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) diencerkan terlebih dahulu dengan pelarutnya (n-heksan, etil asetat dan metanol) kemudian dipipet ke dalam porselin tetes dan ditambahkan pereaksi Lieberman- Bouchard (asam asetat glasial-asam sulfat pekat). Hasil positif ditandai dengan terbentuknya warna merah hingga ungu untuk terpenoid dan warna biru atau hijau untuk steroid (Marlinda, 2012: 25).

d. Uji tanin

Ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) diencerkan terlebih dahulu dengan pelarutnya (n-heksan, etil asetat dan metanol) kemudian dipipet ke dalam porselin tetes dan ditambahkan pereaksi FeCl_3 . Hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan putih (Surahman, 2013: 3).

5. Fraksinasi dengan Kromatografi Kolom Cair Vakum (KKCV)

Ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) yang paling besar efektivitas penurunan kadar gula darahnya pada uji efektivitas menggunakan mencit kemudian difraksinasi dengan kromatografi kolom vakum cair (KKCV) menggunakan eluen dengan perbandingan 100 % n-heksan, n-heksan : etil asetat (9:1), n-heksan : etil asetat (8:2), n-heksan : etil asetat (7:3), n-heksan : etil asetat (6:4), n-heksan : etil asetat (5:5), n-heksan : etil asetat (4:6), n-heksan : etil asetat (3:7), n-heksan : etil asetat (2:8), n-heksan : etil asetat (1:9), etil asetat 100% dan metanol 100% masing-masing sebanyak 200 ml. Masing-masing fraksi yang dihasilkan ditampung menggunakan wadah sampel dan dilanjutkan dengan uji fitokimia untuk mengetahui kandungan senyawa yang terkandung di dalamnya.

6. Efektivitas fraksi dari ekstrak etil asetat kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) terhadap penurunan kadar gula darah mencit jantan (*Mus musculus*)

Prosedur yang dilakukan sama dengan uji efektivitas ekstrak kulit buah pisang kapok (*Musa paradisiaca* L), ekstrak diganti dengan fraksi.

7. Analisis data fraksi menggunakan program SPSS

Prosedur yang dilakukan sama dengan analisis data ekstrak, ekstrak diganti dengan fraksi.

8. Identifikasi dengan *gas chromatography-mass spectrometer* (GC-MS)

Fraaksi yang paling efektif menurunkan kadar gula darah kemudian diidentifikasi jenis senyawanya dengan menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrometer* (GC-MS). Analisis dilakukan dengan melarutkan sampel sebanyak 0,5 gram dengan pelarut n-heksan: etil asetat dengan perbandingan 9:1 sebanyak 5 ml, kemudian disuntikkan ke dalam alat kromatografi gas. Berikut spesifikasi alat yang digunakan untuk identifikasi senyawa fraksi dengan (GC-MS) di Laboratorium Forensik POLRI Makassar.

Detektor	: MS
Kolom	: HP-5MS
Bahan Pengisi kolom	: 5% Phenyl Methylpolysil
Panjang kolom	: 60 m
Diameter kolom	: 0,25 mm
Gas pembawa	: Helium
Suhu kolom	: 350°C
Kecepatan aliran	: 1 ml/min

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil ekstraksi kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L)

Tabel 4.1 . Hasil ekstraksi kulit buah pisang kepok

No.	Pelarut	Berat awal sampel kulit buah pisang kapok	Berat ekstrak
1.	n-Heksan	500 gram	64,8812 gram
2	Etil asetat	500 gram	32, 7160 gram
3..	Metanol	500 gram	55, 3994 gram

2. Efektivitas pada ekstrak kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) terhadap penurunan kadar gula darah mencit jantan (*Mus musculus*)

Tabel 4.2 . Hasil pengukuran glukosa darah mencit

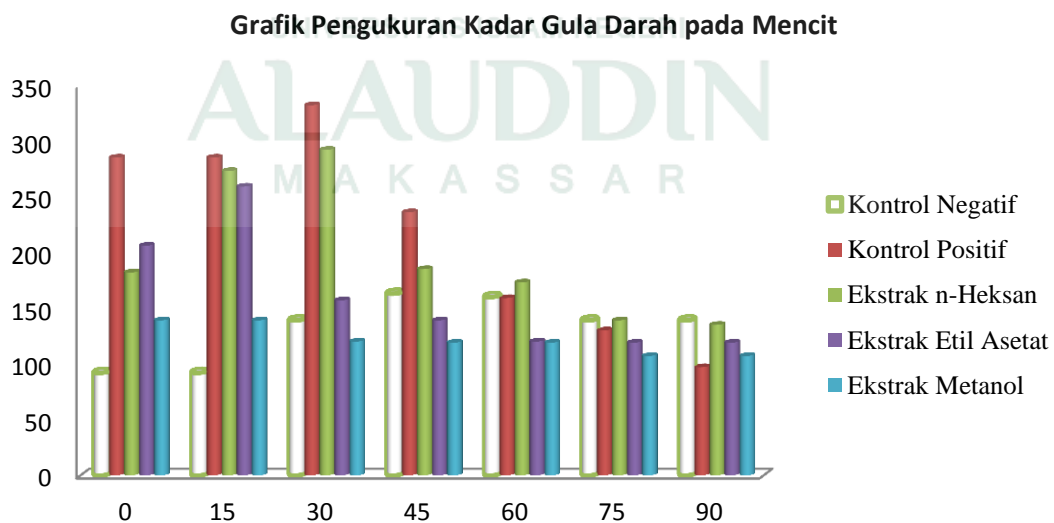
Sampel Uji	Kadar Glukosa Darah Puasa (mg/dL)	Kadar Glukosa Darah Awal (mg/dL)	Kadar Glukosa Darah (mg/dL) /menit					
			15	30	45	60	75	90
NaCMC 1%	54	92	92	139	163	160	139	139
Metformin	71	285	285	332	236	159	130	97
Ekstrak N-Heksan	80	182	273	292	185	173	139	135
Ekstrak Etil Asetat	101	206	259	157	139	120	119	119
Ekstrak Metanol	75	139	139	120	119	119	107	107

Berdasarkan nilai probabilitas signifikan (Sig) anova pada (Lampiran. 5.A) dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang nyata dari kelompok data yang dibandingkan atau dapat dikatakan bahwa ketiga ekstrak uji memiliki perbedaan yang signifikan terhadap efektivitas penurunan kadar gula darah pada mencit jantan (*Mus musculus*). Untuk membandingkan efektivitas dari ketiga ekstrak (n-heksan, etil asetat dan metanol), maka dilakukan uji beda nyata terkecil (BNT).

Berdasarkan nilai beda nyata terkecil (BNT) ekstrak n-heksan, etil asetat dan metanol dari kulit buah pisang kepok seperti (Lampiran 5.B), dapat dilihat bahwa ekstrak etil asetat memiliki efektivitas penurunan kadar gula darah pada mencit jantan (*Mus musculus*) yang lebih besar dari ekstrak n-heksan dan metanol.

Untuk membandingkan kenaikan dan penurunan rata-rata kadar gula darah pada mencit sebelum, sesudah diinduksikan glukosa dan setelah perlakuan antara kontrol negatif (Na-CMC 1%), kontrol positif (Metformin) dan ekstrak n-heksan, etil asetat serta metanol kulit buah pisang kepok, dapat dilihat pada grafik dibawah ini.

Gambar 4.1 Grafik pengukuran kadar gula darah pada mencit (*Mus Musculus*)



3. Hasil uji fitokimia ekstrak kulit buah pisang kapok (*Musa Paradisiaca* L)

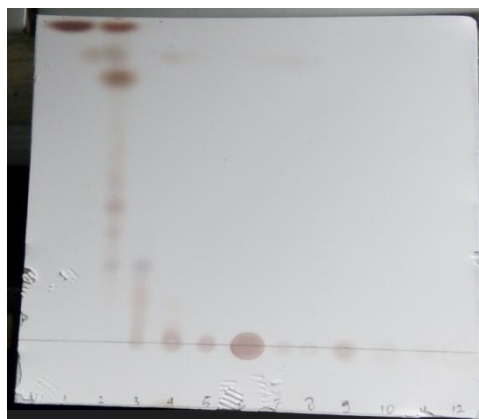
Ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) yang paling efektif menurunkan kadar gula darah pada uji efektivitas menggunakan mencit adalah ekstrak etil asetat. Ekstrak etil asetat selanjutnya diuji fitokimia untuk mengetahui komponen senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak.

Tabel 4.3 Hasil uji fitokimia ekstrak etil asetat kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.)

Golongan Senyawa	Hasil Uji	Keterangan (Perubahan Warna)
Flavonoid		
• H ₂ SO ₄ Pekat	+	Merah bata
• NaOH 10%	+	Terbentuk endapan kuning
• FeCl ₃	+	Terbentuk warna hijau kekuningan
Alkaloid		
• Wagner	+	Terbentuk warna jingga
• Dragendorff	+	Tidak terbentuk warna coklat
• Mayer	+	Tidak terbentuk endapan kuning atau putih
Terpen dan Steroid		
• Liberman Burhard	-	Tidak terbentuk warna merah-ungu atau biru-hijau
Tanin		
• FeCl ₃	-	Tidak terbentuk endapan putih

4. Hasil fraksinasi dengan kromatografi kolom cair vakum (KKCV)

Ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) yang paling efektif penurunan kadar gula darahnya pada uji efektivitas menggunakan mencit adalah ekstrak etil asetat. Ekstrak selanjutnya difraksinasi dengan menggunakan kromatografi kolom cair vakum (KKCV). Proses fraksinasi ini menghasilkan 12 fraksi, selanjutnya masing-masing fraksi dianalisis kembali komponen penyusunnya dengan menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT). Berikut adalah gambar hasil analisis fraksi dengan menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT).



Gambar 4.2. Hasil uji KLT fraksi ekstrak etil asetat kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L)

Fraksi-fraksi yang telah dianalisis dengan menggunakan KLT kemudian diuji fitokimia dengan tujuan mengetahui jenis senyawa yang terkandung pada masing-masing fraksi. Hasil uji fitokimia pada masing-masing fraksi dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4. Hasil uji fitokimia fraksi ekstrak etil asetat kulit buah pisang kepok (*Musa Paradisiaca* L.)

Golongan Senyawa	Hasil Uji Fitokimia Fraksi											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1. Flavonoid												
• H ₂ SO ₄ Pekat	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-
• NaOH 10%	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
• FeCl ₃	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+
2. Alkaloid												
• Wagner	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
• Dragendorff	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
• Mayer	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
3. Terpen dan Steroid												
• Liberman Burchard	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Tanin												
• FeCl ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*Keterangan (+) : Mengandung senyawa metabolit sekunder

(-) : Tidak mengandung senyawa metabolit sekunder.

5. Efektivitas fraksi ekstrak etil asetat kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) terhadap penurunan kadar gula darah mencit jantan (*Mus musculus*).

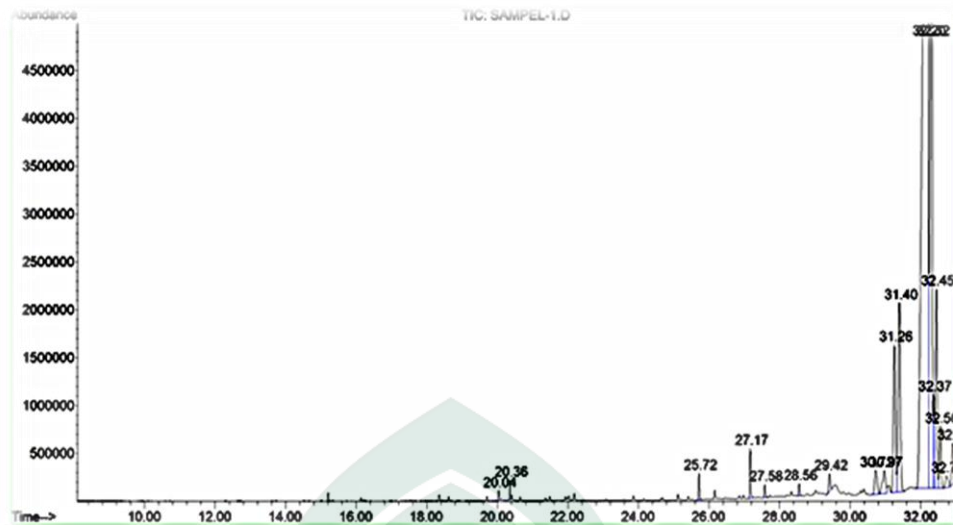
Tabel 4.5. Hasil pengukuran glukosa darah mencit fraksi

Sampel Uji	Kadar Glukosa Darah Puasa (mg/dL)	Kadar Glukosa Darah Awal (mg/dL)	Kadar Glukosa Darah (mg/dL) /menit					
			15	30	45	60	75	90
NaCMC 1%	33	288	276	206	118	136	137	128
Metformin	55	361	367	222	164	164	128	112
Fraksi A	57	388	100	112	108	82	76	87
Fraksi B	86	282	179	158	187	182	180	149
Fraksi D	74	334	199	148	128	136	114	123

Berdasarkan nilai probabilitas signifikan (Sig) anova pada (Lampiran. 6.A) dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang nyata dari kelompok data yang dibandingkan atau dapat dikatakan bahwa ketiga fraksi uji memiliki perbedaan efektivitas dalam menurunkan kadar gula darah pada mencit jantan (*Mus musculus*). Untuk membandingkan efektivitas dari ketiga fraksi (A, B dan D), maka dilakukan uji beda nyata terkecil (BNT).

Berdasarkan nilai beda nyata terkecil (BNT)nya pada (Lampiran 6.B) dapat dilihat bahwa fraksi B memiliki efektivitas penurunan kadar gula darah pada mencit jantan (*Mus musculus*) yang lebih besar dari fraksi A dan Fraksi D.

6. Identifikasi dengan *gas Chromatography-Mass Spectrofotometer* (GC-MS)

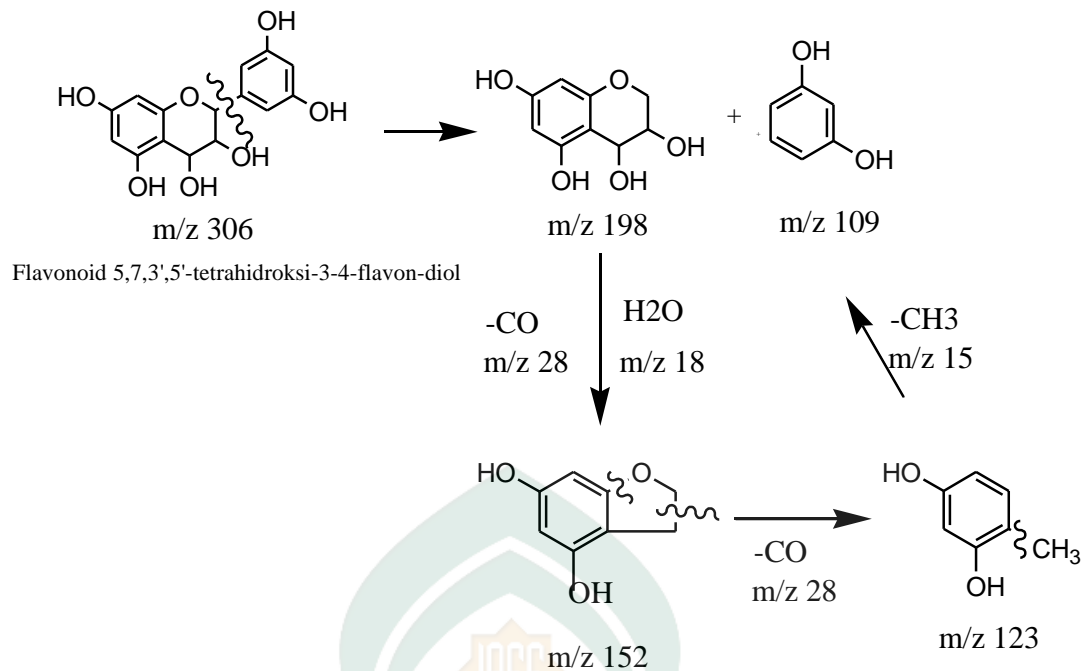


Gambar 4.3. Kromatogram fraksi B etil asetat kulit buah pisang kepok

Hasil Analisis kandungan senyawa fraksi B etil asetat kulit buah pisang kepok menghasilkan kromatogram dengan waktu retensi 20, 04; 20, 36; 25, 72; 27, 17; 27, 58; 28, 55; 29, 41; 30, 73; 30, 97; 31, 26; 31, 40; 32, 20; 32, 37; 32, 45; 32, 56; 32, 73 dan 32, 92

Gambar 4.4. Spektrum massa senyawa pada fraksi B etil asetat kulit buah pisang kepok

Hasil analisis spektrum massa fraksi B etil asetat kulit buah pisang kapok menghasilkan spektrum dengan waktu retensi 27,172 dan puncak utama m/z 306 (Gambar IV.4). Berdasarkan analisis spektrum massa tersebut diprediksi bahwa kulit buah pisang kepok mengandung senyawa flavonoid 5, 7, 3', 5'- tetrahidroksi-3-4-flavon-diol (m/z 306).



Gambar 4.5. Fragmen-fragmen hasil GC-MS.

B. Pembahasan

1. Hasil ekstraksi kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L)

Serbuk kering kulit buah pisang kepok ditimbang sebanyak 1500 gram, kemudian dibagi menjadi tiga bagian masing-masing 500 gram. Masing-masing serbuk kulit buah pisang kepok selanjutnya diekstraksi. Ekstraksi sampel kulit buah pisang kepok dilakukan dengan menggunakan tiga macam pelarut yang berbeda, yaitu n-heksan, etil asetat dan metanol. Penggunaan tiga macam pelarut bertujuan untuk memaksimalkan penarikan senyawa sampel, baik yang bersifat polar, semi polar hingga non polar. Proses ekstraksi dilakukan selama 24 jam (3 kali) dan diperoleh ekstrak yang berwarna merah kecoklatan. Kemudian masing-masing ekstrak diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental berwarna merah kecoklatan sebanyak 55,399 gram untuk ekstrak n-heksan, 64,881 gram untuk ekstrak etil asetat dan 32,716 gram untuk ekstrak metanol.

2. Hasil Uji Efektivitas pada Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L) terhadap penurunan kadar gula darah mencit jantan (*Mus musculus*)

a. Pengaruh pemberian ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) terhadap penurunan kadar gula darah pada mencit jantan (*Mus musculus*)

Uji Anova (*Analysis of Variance*) merupakan uji yang digunakan untuk membandingkan rata-rata (*mean*) lebih dari dua sampel (Uyanto, 2009: 195). Berdasarkan uji anova yang telah dilakukan seperti (Lampiran. 5.A) diperoleh nilai probabilitas signifikan sebesar 0,043. Suatu kelompok data dikatakan memiliki perbedaan yang nyata atau tidak homogen jika nilai probabilitas signifikan (*Sig*) yang diperoleh sama atau kurang dari 0,050. Sebaliknya jika nilai *Sig* dari kelompok yang dibandingkan lebih besar dari 0,050 berarti tidak ada perbedaan yang nyata antar kelompok data atau data dikatakan homogen (Sugiyanto, 2015:2). Berdasarkan nilai yang diperoleh seperti (Lampiran. 5.A), maka dapat dikatakan bahwa pemberian ekstrak etil asetat, n-heksan dan metanol terhadap mencit terdapat perbedaan yang nyata dalam menurunkan kadar gula darah. Dapat dilihat dari nilai signifikan yang diperoleh $0,043 < 0,05$.

b. Perbedaan efektivitas ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) terhadap penurunan kadar gula darah pada mencit jantan (*Mus musculus*)

Uji BNT (Beda Nyata terkecil) atau yang lebih dikenal sebagai uji LSD (*Least Significance Different*) merupakan metode yang digunakan untuk menentukan adanya perbedaan rata-rata dua perlakuan secara statistik dengan menjadikan nilai BNT atau LSD sebagai acuan (Tim Dosen, 2014: 11).

Berdasarkan hasil uji BNT yang dilakukan seperti pada (Lampiran 5.B) yang menunjukkan selisi rata-ran ekstrak etil asetat dan metanol sebesar 33,666. Sedangkan ekstrak n-heksan dan metanol sebesar 81. Adapun selisi rata-ran ekstrak n-heksan dan etil asetat sebesar 47,3334. Berdasarkan selisi rata-ran ekstrak tersebut dapat diketahui ekstrak yang lebih efektif menurunkan kadar gula darah pada mencit dengan melihat selisi rata-ran yang paling mendekati nilai BNT atau B, yaitu 8,1089. Dengan demikian ekstrak yang berpotensi memiliki efek penurunan kadar gula darah, yaitu ekstrak etil asetat dan metanol dimana selisi rata-ran yang paling mendekati nilai B, yaitu selisi etil asetat dan metanol sebesar 33, 666. Dari dua ekstrak, dapat diperoleh ekstrak yang paling efektif menurunkan kadar gula darah pada mencit dengan melihat nilai rata-ran masing-masing ekstrak. Di mana ekstrak etil asetat memiliki nilai rata-ran sebesar 152,1666 dan nilai rata-ran metanol sebesar 118,5. Dengan demikian, ekstrak etil asetat dapat dikatakan yang paling efektif menurunkan kadar gula karena nilai rata-ran ekstrak etil asetat lebih besar dari nilai rata-ran ekstrak metanol. Besarnya efektivitas ekstrak etil asetat terhadap penurunan kadar gula darah pada mencit jantan dapat dilihat pada grafik rata-rata kadar gula darah mencit (Gambar 4.1). Di mana dari menit ke 15 hingga menit 90 penurunan kadar gula darah mencit lebih signifikan pada pemberian ekstrak etil asetat dibandingkan pemberian metformin dan ekstrak (n-heksan dan metanol) kulit buah pisang kepok.

3. Hasil uji fitokimia ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L)

Selanjutnya ekstrak yang memiliki efektivitas penurunan kadar gula darah yang paling besar, yaitu ekstrak etil asetat diuji fitokimia. Berdasarkan uji fitokimia yang dilakukan diketahui bahwa ekstrak etil asetat kulit buah pisang kepok mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid dan alkaloid seperti pada (tabel 4.3).

4. Hasil fraksinasi dengan kromatografi kolom cair vakum (KKCV).

Ekstrak etil asetat selanjutnya difraksinasi dengan kromatografi kolom cair vakum (KKCV) menggunakan silika G₆₀ (230-400 mesh) no. katalog 7330 dan 7733 sebagai fasa diam dan eluen 100 % n-heksan, n-heksan : etil asetat (9:1), n-heksan : etil asetat (8:2), n-heksan : etil asetat (7:3), n-heksan : etil asetat (6:4), n-heksan : etil asetat (5:5), n-heksan : etil asetat (4:6), n-heksan : etil asetat (3:7), n-heksan : etil asetat (2:8), n-heksan : etil asetat (1:9), etil asetat 100% dan metanol 100% sebagai fasa gerak. Perbandingan eluen dilakukan dengan tujuan memisahkan senyawa ekstrak berdasarkan tingkat kepolarannya. Proses elusi dimulai dengan pelarut yang sifatnya non polar kemudian tingkat kepolaran eluen terus ditingkatkan sampai eluen polar. Proses pemisahan senyawa ekstrak menghasilkan 12 fraksi seperti pada Gambar 4.2.

Fraksi yang dihasilkan selanjutnya diuji komponen senyawanya dengan uji fitokimia. Hasil uji fitokimia seperti pada (tabel 4.4) diketahui bahwa Fraksi A dan Fraksi B memiliki kandungan flavonoid yang lebih dominan, di mana kedua fraksi ini menunjukkan hasil positif lebih banyak ketika diuji dengan pereaksi flavonoid, yaitu H₂SO₄ pekat dan NaOH 10% dibandingkan ketika diuji dengan pereaksi senyawa alkaloid, steroid, terpen dan tanin. Sehingga kedua fraksi ini digunakan sebagai fraksi utama untuk diuji kembali efektivitas penurunan kadar gula darah pada mencit. Untuk menunjukkan adanya kemungkinan efektivitas penurunan kadar gula darah yang lebih besar dari senyawa metabolit lain selain flavonoid, digunakan fraksi D digunakan sebagai pembanding yang diketahui memiliki kandungan senyawa alkaloid yang lebih dominan berdasarkan hasil positif ketika diuji dengan tiga pereaksi alkaloid, yaitu Wagner, Dragondorff, Mayer.

5. Hasil uji efektivitas fraksi ekstrak etil asetat kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) terhadap penurunan kadar gula darah mencit jantan (*Mus musculus*)

a. Pengaruh pemberian fraksi ekstrak etil asetat kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) terhadap penurunan kadar gula darah pada mencit jantan (*Mus musculus*)

Berdasarkan uji anova yang telah dilakukan seperti (Lampiran. 6.A) diperoleh nilai probabilitas signifikan sebesar 0,034. Berdasarkan nilai yang diperoleh pemberian fraksi A, fraksi B dan fraksi D ekstrak etil asetat kulit buah pisang kepok pada mencit dapat dikatakan memiliki perbedaan yang nyata terhadap penurunan kadar gula darah. Dapat dilihat dari nilai signifikan yang diperoleh $0,034 < 0,05$.

b. Perbedaan efektivitas fraksi ekstrak etil asetat kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) terhadap penurunan kadar gula darah pada mencit jantan (*Mus musculus*)

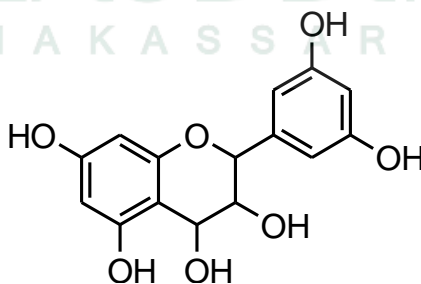
Berdasarkan hasil uji BNT yang dilakukan seperti pada (Lampiran 6.B) yang menunjukkan selisi rata-rata fraksi D – fraksi B sebesar 76,124. Sedangkan ekstrak fraksi D – fraksi A sebesar 78,948 dan selisi rata-rata fraksi B – fraksi A sebesar 2,824. Berdasarkan selisi rata-rata fraksi tersebut, diketahui fraksi yang berpotensi memiliki efek penurunan kadar gula darah, yaitu fraksi B dan fraksi A dikarenakan selisi rata-rata kedua fraksi yang paling mendekati nilai B, yaitu 7,701. Dari dua fraksi, diperoleh dapat diketahui fraksi yang paling tinggi efektivitasnya dengan melihat nilai rata-rata masing-masing fraksi. Fraksi A memiliki nilai rata-rata sebesar 94,166 sedangkan fraksi B memiliki rata-rata sebesar 172,5. Dengan demikian, fraksi B dilanjutkan untuk karakteristik GC-MS.

6. Hasil identifikasi senyawa kulit buah pisang kepok dengan spektrum gas chromatography-mass spectrometer (GC-MS).

Analisis GC-MS dilakukan untuk mengetahui komponen senyawa bioaktif yang terkandung dalam kulit buah pisang kepok. Hasil Analisis kandungan senyawa fraksi B etil asetat kulit buah pisang kepok menghasilkan kromatogram dengan

waktu retensi 20, 04; 20, 36; 25, 72; 27,172; 27, 58; 28, 55; 29, 41; 30, 73; 30, 97; 31, 26; 31, 40; 32, 20; 32, 37; 32, 45; 32, 56; 32, 73 dan 32, 92. Berdasarkan kromatogram ini diketahui bahwa kulit buah pisang kapok mengandung senyawa metabolit sekunder seperti stigmasterol, vitamin E, asam palmitat dan acetamide seperti pada (Lampiran 9).

Adapun hasil analisis spektrum massa fraksi B etil asetat kulit buah pisang kepok pada waktu retensi 27,172 menghasilkan puncak utama m/z 306 (Gambar 4.4). Menurut Atun (2007: 87) kulit buah pisang kepok mengandung senyawa Flavonoid 5, 6, 7, 4'- tetrahidroksi-3-4-flavon-diol, senyawa ini diketahui memiliki m/z 306. Sedangkan dari fragmen yang dihasilkan diprediksi bahwa senyawa yang terkandung dalam fraksi B kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) berupa senyawa flavonoid 5, 7, 3', 5'- tetrahidroksi-3-4 flavon-diol. Adapun fragmen-fragmen yang dihasilkan, yaitu fragmen m/z 109 dan m/z 198. Fargmen ini diperkirakan berasal pemotongan gugus utama (m/z 306). Dari molekul (m/z 198) dihasilkan fragmen dengan puncak m/z 152 dengan lepasnya ($C=O$) dan (H_2O). Kemudian molekul ini pecah kembali dan menghasilkan molekul dengan m/z 123 dengan lepasnya gugus karbonil ($C=O$). Data fragmen dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.6. Struktur Flavonoid 5, 7, 3', 5'- tetrahidroksi-3-4-flavon-diol

Flavonoid 5, 7, 3', 5'- tetrahidroksi-3-4-flavon-diol merupakan senyawa turunan flavonoid yang dapat digunakan sebagai agen *hipoglikemik* (penurun kadar

gula darah). Turunan flavonoid seperti kuersetin juga diketahui memiliki efek *hipoglikemik* (Raharjo, 2013 : 118). Hal ini dikarenakan senyawa flavonoid dapat menekan kematian sel (*Apoptosis*) pada sel beta tanpa mengubah siklus sel (*proliferasi*) sel beta dalam pankreas. Selain itu senyawa flavonoid juga dapat menstabilkan radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan pada pankreas dengan menyumbangkan satu atom hidrogennya (Ajie, 2015: 71).

Adanya kemampuan hipoglikemik dari senyawa flavonoid juga telah dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan oleh Syamsuddin, dkk (2013), yaitu “*Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Pisang Garoho (Musa Acuminate L) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar yang Dinduksi Aloksan*” yang menyatakan bahwa kulit buah pisang geroho dapat menurunkan kadar glukosa pada mencit karena mengandung senyawa flavonoid.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan uji efektivitas pada masing-masing ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) dalam menurunkan kadar gula darah pada mencit jantan (*Mus musculus*) dengan pelarut yang berbeda, diketahui bahwa ekstrak etil asetat memiliki efektivitas yang lebih besar daripada ekstrak n-heksan dan metanol.
2. Senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) yang berperan dalam menurunkan kadar gula darah pada mencit jantan (*Mus musculus*), diprediksi merupakan senyawa flavonoid berupa senyawa flavonoid 5, 7, 3', 5'- tetrahidroksi-3-4 flavon-diol.

B. Saran

Saran penelitian, yaitu sebaiknya dilakukan isolasi senyawa bioaktif dari kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) yang dapat menurunkan kadar gula darah dan dilakukan pula uji antimikroba dari kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) yang diketahui mengandung senyawa antimikroba berupa stigmasterol.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Qur'anul Karim

Abdi, Chairul, dkk. "pemanfaatan limbah kulit buah pisang kepok (*Musa acuminata* L) sebagai karbon aktif untuk pengelolaan air sumur banjarbaru: Fe dan Mn" Jukung *Jurnal Teknik Lingkungan*: Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknin, Universitas Lambung Mangkurat Kalimantan Selatan (2015).

Ajie, Rizki Bayu "White Dragon Fruit (*Hyloceus undalus*) Potential As Diabetes Mellitus Treatment" *Artikel Review Faculty Of Medicine: Lampung University* 4, no. 1 (2015).

Alimin, dkk. *Kimia Analitik*. Makassar: Alauddin Press, 2007.

Akbar, Budhi. *Tumbuhan dengan Kandungan Aktif dan Berpotensi Sebagai Bahan Antifertilasi*. Jakarta: Adabia Press, 2010.

Ar-Rumaikhon, Sulaiman bin A., *Fiqih Pengobatan Islam: Kajian komprehensif Seputar Berbagai Aspek Pengobatan dalam Perspektif Islam*, Penerjemah, Tim Al-Qowam; Editor, Amir Ghozali, Lc & Effendy Abu Ahmad. Solo: Al-Qowam, 2008

Atun, Sri, dkk. "Identifikasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Kimia dari Ekstrak Metanol Kulit Buah Pisang (*Musa paradisiaca* L)". *Departement Of Chemistry Education, Faulti Of Mathematics and Natural Sciences Yogyakarta* (2007).

Atun, Sri. "Pemanfaatan Bahan Alam Bumi Indonesia Menuju Riset Berkualitas Internasional". *Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta* (2010).

Bintang, Maria. *Biokimia Teknik Penelitian*. Jakarta: Erlangga, 2010.

Baharuddin, Maswati. *Biokimia Dasar*. Makassar: Alauddin Press, 2007.

Cahyono, Bambang. *Pisang*. Yogyakarta: Kanisius, 2009.

Candra, Ryan Adi, "Isolasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Alkaloid dari Ekstrak Daun Phoebe declinata Nees". *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Studi Farmasi Depok . Univrsitas Indonesia, 2012.

Departemen Kesehatan RI. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Jakarta: DepKes, 2000.

Firdaus. "Teknik dalam Laboratorium Organik". *Laporan Penulisan Buku Ajar*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, 2011.

Fitria, Vita. "Karakteristik Pektin Hasil Ekstraksi Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa Balbisiana* AAB)". *Skripsi*, Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2013.

- Ferdianto. “Bahaya Pelarut Organik pada Pekerja”, *Article*. 2014.
- Ginting, Simon P. dkk. *Indogofera sebagai Pakan Ternak*. Jakarta: IAARD Press, 2012.
- Hapsari, Rina Diyah. “Uji Penurunan Kadar Glukosa Darah Ekstrak Etil Asetat Daun Seledri (*Apium graveoleus* L.) pada Kelinci Jantan”. *Skripsi*, Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhamadiyah Surakarta, 2008.
- Harbone, J.B. *Metode Fitokimia*. Bandung: ITB, 1987.
- Hasan, Mahmud Mahir. *Mukjizat Kedokteran Nabi*. Jakarta: Qultummedia, 2007.
- Hendayana, S. *Kimia Pemisahan, Metode Kromatografi dan Elektroforesis Modern*. Bandung: PT Remaja Rosda, 2006.
- IDF (*International Diabetes Federation*). *IDF Diabetes Atlas Sixt Edition*. 2013.
- Ilyas, Asriani. *Kimia Organik Bahan Alam*. Makassar: Alauddin University Press, 2013.
- Indrawati, Sri, dkk. “Efek Antidiabetes Ekstrak Air Kulit Buah Pisang Ambon (*Musa Paradisiaca* L.) Terhadap Mencit (*Mus Musculus*) Model Hiperglikemia”. *Jurnal of Farmasi*, 2015.
- Istiani, Rina. “Uji Efek Penurunan Kadar Glukosa Darah Ekstrak Etil Asetat Buah Jambu (*Psidium Guajava* L.) pada Kelinci Jantan” *Skripsi*, Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhamadiyah Surakarta, 2008.
- Ismarani, “Potensi Senyawa Tanin dalam Menunjang Produksi Ramah Lingkungan”, *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilaya* 3, no. 2 (2012).
- Kamus Besar Bahasa Indonesia *Online*. *kbbi. web. id*. diakses pada tanggal 7 Mei 2016, Pukul 10.32 WIT. Makassar.
- Katzung, Betram G. *Farmakologi Dasar dan Klinik Buku 2*. Jakarta; Salemba Medika, 2014.
- Kementerian Agama RI, Al-Quran dan Terjemahan. Jakarta: Forum Pembelajaran Al-Qur'an. 2013.
- Khaerunnisa, Wiwin. “Uji Aktivitas Ekstrak Daun Kayu Hitam (*Diospyros Celebica* B.) Sebagai Antihiperglikemia Terhadap Mencit Jantan (*Mus Musculus*) Yang Diinduksi Glukosa”, *Skripsi Jurusan Farmasi pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar*, 2016.
- Lembaga Data Keselamatan Bahan n-heksan, 2010.
- Lenny, Sovia, “Senyawa Terpenoid dan Steroid” *Article Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara*, 2006.

Lusyiani. "Uji Fitokimia Akar Bamban (*Donax cannaeformis*) Sebagai Bahan Baku Kerajinan Anyaman". *Jurnal Hutan Tropis*, 11 No. 29. Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat Jl. A. Yani KM 36, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 2010

Material Safety Data Sheet Ethyl acetate(MSDS), 2013.

Material Safety Data Sheet Methanol(MSDS), 2013.

Marlinda, Mira. "Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.)" *Jurnal MIPA unsrat online*, 2012, h. 24-28.

Mukhriani. *Analisis Farmakognosis*. Makassar: Alauddin Press, 2014.

Modul Statistik Industri. *Modul II Anova*. Depok: Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, 2013.

Mycek., et al. *Farmakologi Ulasan Bergambar Edisi 2*. Jakarta: Widya Medika, 2001.

Oktarini, Rizky. "Pengaruh Ekstrak Herba Anting-Anting (*Acalypha Australis* L.) Terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit Balb/C Induksi Streptozotocin" *Skripsi*, Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, 2010.

Pharmaceutical Care untuk Penyakit Diabetes Mellitus. *Articel* Direktorat Bina Farmasi Komunitas dan Klinik Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan Departemen Kesehatan RI, 2005

Price, Sylvia A., et al. *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit Edisi 6 Volume 2*. Jakarta: EGC, 2005.

Rasyid, Abdullah. "Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan Ekstrak Metanol Teripang (*Stichopus Hermani*)" *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 4, no. 2 (2012).

Raharjo, Tri Joko. *Kimia Hasil Bahan Alam*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2013.

Riyanto, Fajar Dwi. "Penetapan Kadar Etanol dan Profil Senyawa yang Terdapat dalam Hasi Produksi "CIU" Rumah Dusun Sentul Desa Bekonang Kabupaten Sukoharjo dengan Metode Kromatografi Gas". *Skripsi*, Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma, 2013.

Regianto, Herbert R. "Minyak Atsiri Rimpang Kencur (*Kampfeticum galanga* L.) Karakterisasi Simplicia, Isolasi dan Analisis Komponen Minyak Atsiri secara GC-MS". *Skripsi*, Medan: Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara, 2009.

Sari, Lusian Oktara Ruma Kumala. "Pemanfaatan Obat Tradisional dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanannya". *Majalah Ilmu Kefarmasian* vol.II, no.1 (2006).

Shihab, M. Q. *Tafsir Al-Mishbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Penerbit Lentera Hati, 2002.

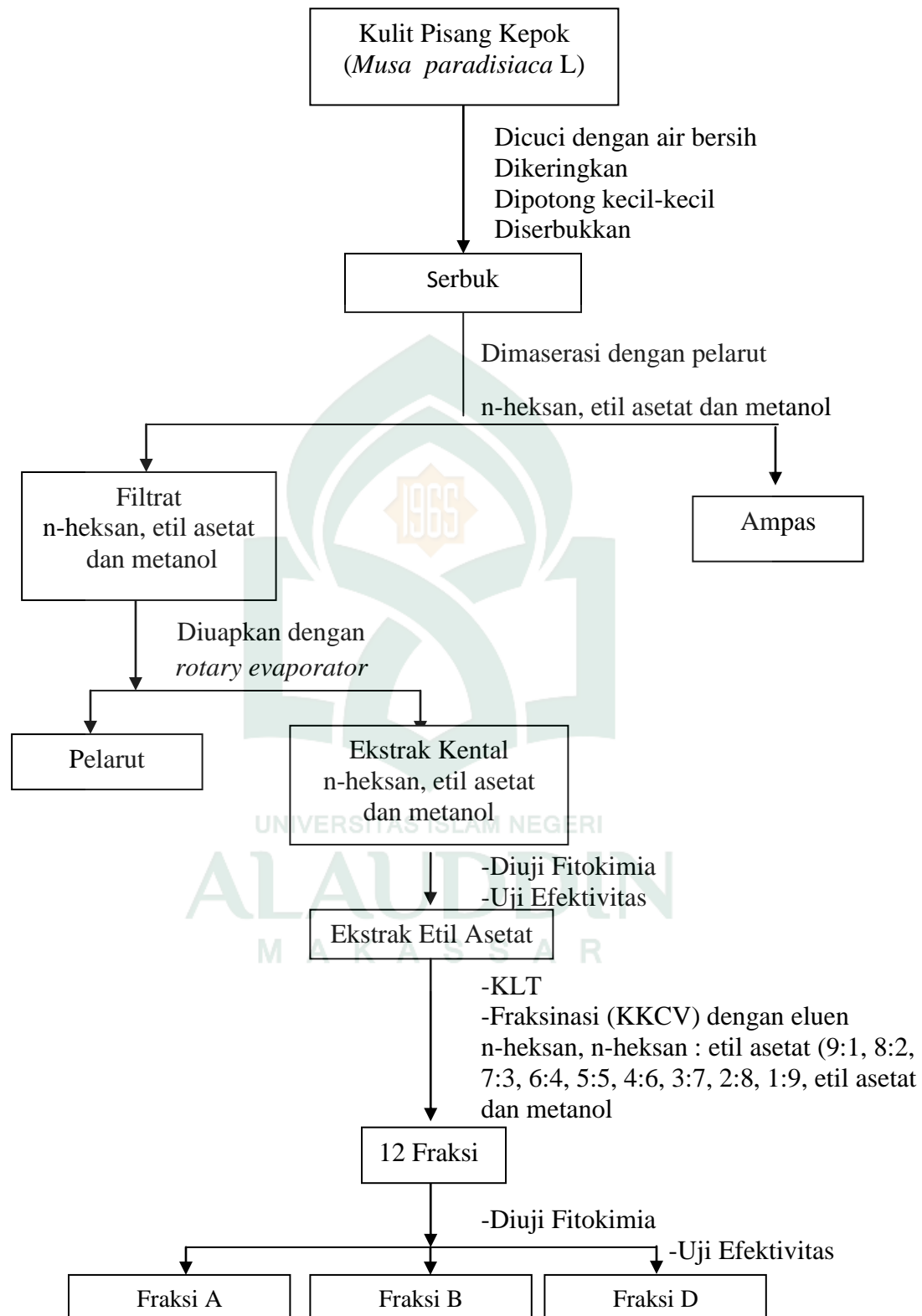
- Suarsana, I Wayan, dkk. "Optimasi Jenis Pelarut dalam Ekstraksi Zat Warna Alam dari Batang Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* L. Cv Kepok) dan Batang Pisang Susu (*Musa Paradisiaca* L. Cv Susu). *Jurnal Kimia* 5, no. 1 (2011).
- Sugiharto, Toto. "Analisis Varians". *Bahan Kuliah Statistik 2*. Fakultas Ekonomi Universitas Gunadarma, 2009
- Sugianto. "Analisis Perbedaan". *Modul Pelatihan Spss*. Fakultas Psikologi Universitas Gadjah Mada, 2013.
- Supriyanti, F Maria Titin, dkk. "Pemanfaatan Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa Bluggoe*) Sebagai Sumber Antioksidan pada Produksi Tahu" *Makalah Pendamping Biokimia*, Departemen Pendidikan Kimia, FPMIPA Bandung (2015).
- Surahman, Agus, dkk. "Uji Fitokimia Dan Daya Inhibisi Ekstrak Daun Sendok (*Plantago Major* L.) Dan Buah Srikaya (*Annona Squamosa* L.) Terhadap Aktivitas Xantin Oksidase". *Jurusan Kimia*, FMIPA, Universitas Negeri Malang, 2013.
- Supratman, Unang. *Elusidasi Struktur Senyawa Organik*. 2006.
- Susanti, Anna Astrid. *Outlook Komoditas Pisang*, Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian, 2014
- Susanti, ari Diana, dkk. "Polaritas Pelarut Sebagai Pertimbangan Dalam Pemilihan Pelarut Untuk Ekstraksi Minyak Bekatul Dari Bekatul Varietas Ketan (*Oriza Sativa Glatinosa*)". *Jurnal Simposium Nasional RAPI XI FT UMS*, 2012.
- Syarfaini. *Seputar Masalah Gizi dan Kesehatan Masyarakat*. Makassar: Alauddin Press, 2013.
- Syamsuddin, Sri Murti Sari, dkk "Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Pisang Garoho (*Musa Acuminata* L) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar yang Dinduksi Aloksan". *Jurnal Ilmiah Farmasi* Vol. 2 no.1, UNSRAT (2013).
- Tandra, Hana. *Segala Sesuatu yang Harus Anda Ketahui tentang Diabetes: Panduan Lengkap Mengenal dan Mengatasi Diabetes dengan Cepat dan Mudah*, Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama. 2007.
- Tim Dosen. *Buku Praktikum: Perancangan Percobaan*, Malang: Universitas Brawijaya. 2014.
- Trisnawati, Shara Kurnia dan Soedijono Setyorogo. "Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Kecamatan Cengkareng Jakarta Barat Tahun 2012". *Jurnal Ilmiah Kesehatan* Vol. 5 no.1 (2013).

Yandiana, Srinola“Suplementasi Ginseng Liar (Wild ginseng) PADA Ransum Terhadap Pertumbuhan Mencit (*Mus musculus*)”. *Skripsi*, Bogor: Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, 2005.

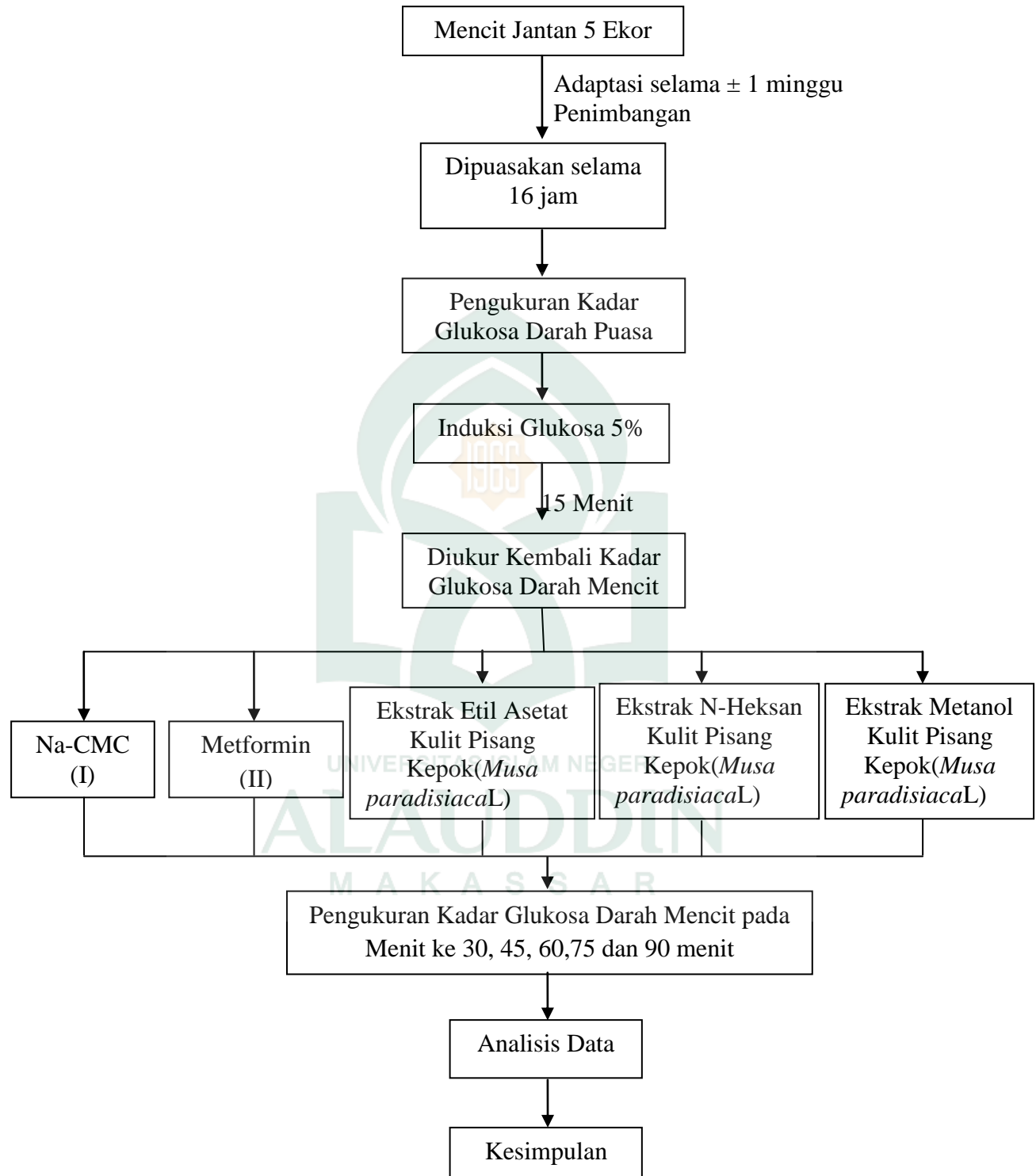
Yuswantina, Richa“Uji Aktivitas Penangkapan Radikal dari Ekstrak Petroleum Eter, Etil Asetat dan Etanol Rhizoma Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Stenn) dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrihidrazil)”. *Skripsi*, Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2009.

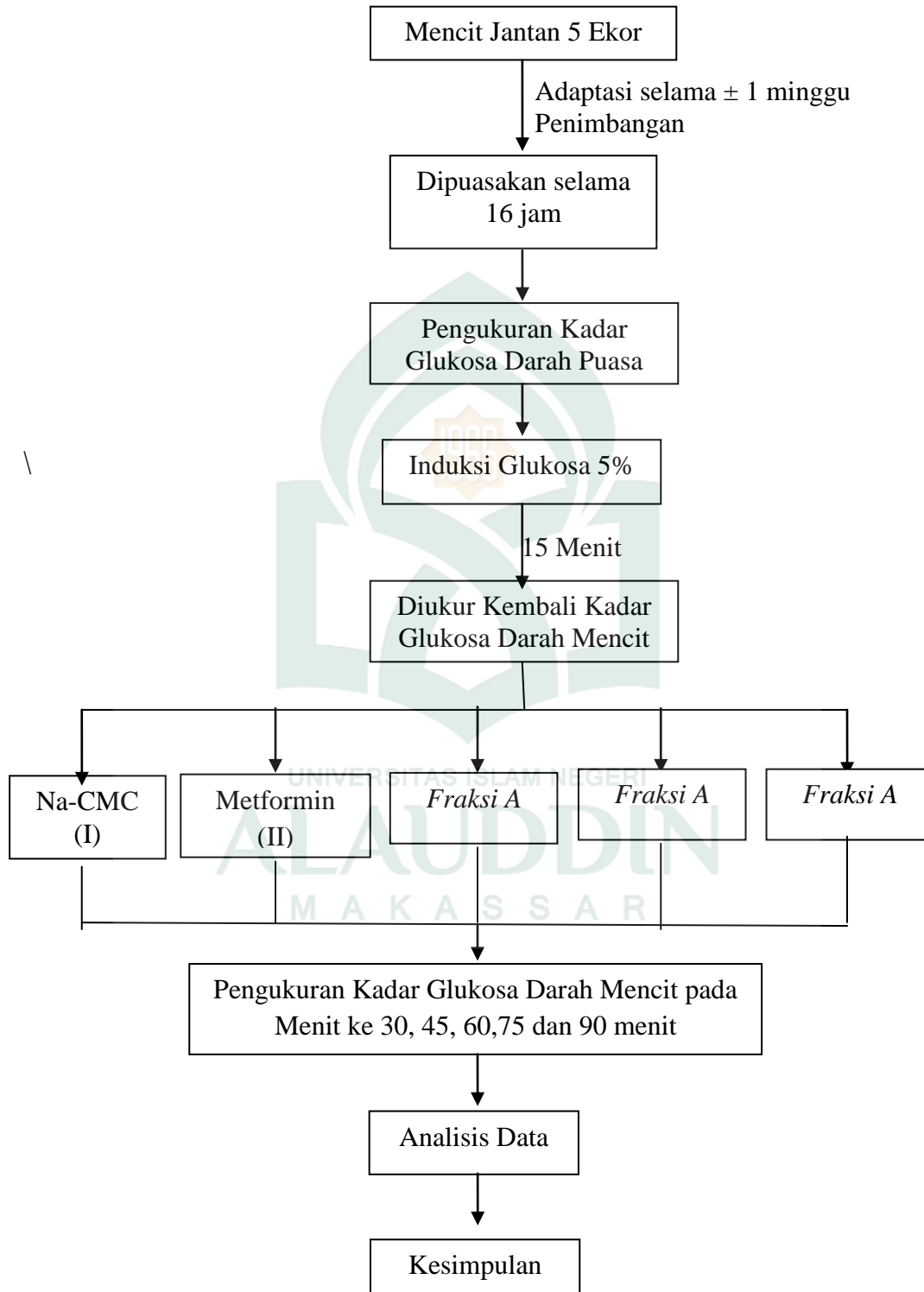


Lampiran 1. Skema Kerja Ekstraksi



Lampiran 2. Skema Kerja Perlakuan Hewan Uji Ekstrak



Lampiran 3. Skema Kerja Perlakuan Hewan Uji Fraksi

Lampiran 4. Perhitungan Dosis Metformin Dan Dosis Ekstrak yang Diinduksi

A. Perhitungan Dosis Konversi Metformin

1. Konversi Dosis Mencit dan Manusia

- a. Dosis lazium untuk manusia : 500 mg
- b. Faktor konversi untuk mencit dengan bobot 20 g : 0,0026
- c. Dosis untuk mencit 20 g : $500 \text{ mg} \times 0,0026 = 1,3 \text{ mg}$

2. Penyediaan Sediaan Metformin

- a. Volume pemberian untuk mencit 30 g : 1 ml
- b. Dosis untuk mencit 20 g : $\frac{30 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 1,3 \text{ mg} = 1,95 \text{ mg}$
- c. Dibuat stok sebanyak 100 ml : 100 ml
- d. Jumlah Metformin yang dibuat : $1,95 \text{ mg} \times 100 \text{ ml} = 195 \text{ mg}$
 $\approx 195 \text{ mg untuk } 100 \text{ ml} = 1,95 \text{ g/100 ml}$
 $\approx 0,0195\% \text{ atau } 0,02\%$

3. Perhitungan Metformin setara dengan 1,95 mg

$$\text{Berat rata-rata tablet} = \frac{5,435 \text{ g}}{10} = 0,5435 \text{ g} = 543,5 \text{ mg}$$

$$\text{Berat yang ditimbang} = \frac{1,95 \text{ mg}}{500 \text{ mg}} \times 543,5 \text{ mg} = 2,12 \text{ mg}$$

Jadi, untuk mendapatkan metformin 1,95 mg ditimbang bobot tablet sebanyak 2,12 mg yang disuspensikan dengan 10 ml NaCMC 1%

B. Perhitungan Dosis Ekstrak yang Diinduksi

1. Dosis ekstrak yang digunakan yaitu 200 mg/kg BB

Berat ekstrak yang ditimbang = Dosis x Total Berat Hewan

$$= 200\text{mg/kg BB} \times (20 \text{ gram Bb} \times 5)$$

$$= \frac{0,2\text{gram}}{1000} \times 100 \text{ gram BB}$$

$$= 0,02\text{gram}$$

Jadi, untuk mendapatkan ekstrak dengan dosis 200 mg/kg BB ditimbang ekstrak sebanyak 0,02gram yang disuspensikan dengan 10 ml NaCMC 1%.

2. Dosis volume pemberian ekstrak kulit pisang kepok pada mencit 20 gram.

$$\text{Untuk mencit } 20 \text{ g/kg BB} = \frac{20 \text{ gram}}{1000} \times 10 \text{ ml}$$

$$= 0,2 \text{ ml.}$$

***Catatan : Untuk perhitungan Perhitungan Dosis Metformin Dan Dosis Fraksi yang Diinduksi pada mencit dilakukan dengan cara yang sama pada perhitungan Dosis Metformin Dan Dosis pada ekstrak di mana ekstrak diganti dengan fraksi.**

Lampiran 5. Perhitungan Analisa Data Ekstrak

A. Uji ANOVA

ANOVA

Efektivitas Ekstrak

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	42768,650	4	10692,163	2,759	,043
Within Groups	135639,125	35	3875,404		
Total	178407,775	39			

Berdasarkan Output di atas, diperoleh nilai probabilitas signifikan sebesar 0,043. Oleh karena itu nilai probabilitas signifikan $0,043 < 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan dari pengaruh pemberian ekstrak kulit pisang kepok terhadap penurunan kadar gula darah pada mencit.

Menit (t)	Etil Asetat	Metanol	N-Heksan
t ₁₅	259	139	273
t ₃₀	157	120	292
t ₄₅	139	119	185
t ₆₀	120	119	173
t ₇₅	119	107	139
t ₉₀	119	107	135
Total	913	711	1197
Rata-rata	152,1666	118,5	199,5

1. Etil Asetat

$$S^2 : \frac{\sum \varepsilon(x-x')^2}{N-1}$$

$$S^2_{\text{EtilAsetat}} : \frac{(259-152,1666)^2}{5} + \frac{(157-152,1666)^2}{5} + \frac{(139-152,1666)^2}{5} + \frac{(120-152,1666)^2}{5} + \frac{(119-152,1666)^2}{5} + \frac{(119-152,1666)^2}{5}$$

$$S^2_{\text{Etil Asetat}} : \frac{11413,3753}{5} + \frac{23,3617}{5} + \frac{173,3435}{5} + \frac{1034,6901}{5} + \frac{1100,0233}{5} + \frac{1100,0233}{5}$$

$$S^2_{\text{Etil Asetat}} : 2282,6751 + 4,67234 + 34,6687 + 206,9380 + 220,0047 + 220,0047$$

$$S^2_{\text{Etil Asetat}} : 2968,96354$$

$$S_{\text{Etil Asetat}} : \sqrt{2968,96354}$$

$$S_{\text{Etil Asetat}} : 54,4882.$$

2. Metanol

$$S_{\text{Metanol}} : 11,7260$$

3. N-Heksan

$$S_{\text{N-Heksan}} : 67,3669.$$

4. S^2_{Total}

$$S^2_{\text{Total}} : \frac{S^2_{\text{EtilAsetat}} + S^2_{\text{Metanol}} + S^2_{\text{N-Heksan}}}{N}$$

$$S^2_{\text{Total}} : \frac{54,4882 + 11,7260 + 67,3669}{3}$$

$$S^2_{\text{Total}} : 44,5270$$

$$S_{\text{Total}} : \sqrt{44,5270}$$

$$S_{\text{Total}} : 6,6728$$

B. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dan Selisi Berarti Terkecil (SBT)

$$B = S_{\text{total}} \sqrt{\frac{2}{n}} \times t_{dk} (n-1)$$

$$B = 6,6728 \sqrt{\frac{2}{6}} \times t_{3(6-1)}$$

$$B = 6,6728 \sqrt{\frac{1}{3}} \times t_{3(5)} \longrightarrow$$

$$B = 6,6278 \sqrt{0,33} \times (2,13)$$

$$B = 8,1089$$

Diketahui dalam tabel

$$tdk = k (n-1)$$

$$dk = 3 (6-1)$$

$$= 15$$

Pada tabel t, p; 0,05, dk = 15 yaitu 2,13

- Urutan Rataan Ekstrak

N-Heksan = 199,5; Etil Asetat = 152,1666; Metanol = 118,5

Sehingga selisi rataan ekstrak, yaitu

✓ Rataan (N-Heksan – Etil Asetat)

$$= 199,5 - 152,1666$$

$$= 47,3334.$$

✓ Rataan (N-Heksan – Metanol)

$$= 199,5 - 118,5$$

$$= 81$$

✓ Rataan (Etil Asetat-Metanol)

$$= 152,1666 - 118,5$$

$$= 33,6666$$

Berdasarkan Analisis Data BNT dan SBT diatas dapat diketahui bahwa ekstrak yang paling efektif menurunkan kadar gula darah pada mencit yaitu ekstrak Etil Asetat karena berdasarkan selisih rata-rata yang paling mendekati nilai B (8,1089) yaitu selisih rata-rata dari Etil Asetat (33,6666).

Lampiran 6. Perhitungan Analisa Data Fraksi

A. Uji ANOVA

ANOVA					
Efektivitas Fraksi					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	34526,133	4	8631,533	3,098	,034
Within Groups	69663,333	25	2786,533		
Total	104189,467	29			

Berdasarkan Output di atas, diperoleh nilai probabilitas signifikan sebesar 0,034. Oleh karena itu nilai probabilitas signifikan $0,034 < 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan dari pengaruh pemberian ekstrak kulit pisang kepok terhadap penurunan kadar gula darah pada mencit.

Menit (t)	Fraksi A	Fraksi B	Fraksi D
t ₁₅	100	179	199
t ₃₀	112	158	148
t ₄₅	108	187	128
t ₆₀	82	182	136
t ₇₅	76	180	114
t ₉₀	87	149	123
Total	565	1035	848
Rata-rata	94,166	172,5	141,33

1. Fraksi A

$$S^2 : \frac{\sqrt{\varepsilon(x-x')^2}}{N-1}$$

$$S^2_{\text{Fraksi A}} : \frac{(100-94,166)^2}{6-1} + \frac{(112-94,166)^2}{6-1} + \frac{(108-94,166)^2}{6-1} + \frac{(82-94,166)^2}{6-1} + \frac{(76-94,166)^2}{6-1} + \frac{(87-94,166)^2}{6-1}$$

$$S^2_{\text{Fraksi A}} : \frac{34,035}{5} + \frac{318,051}{5} + \frac{191,379}{5} + \frac{148,011}{5} + \frac{330,003}{5} + \frac{51,351}{5}$$

$$S^2_{\text{Fraksi A}} : 6,807 + 63,610 + 38,276 + 29,602 + 6,001 + 10,270$$

$$S^2_{\text{Fraksi A}} : 154,566$$

$$S_{\text{Fraksi A}} : \sqrt{154,566}$$

$$S_{\text{Fraksi A}} : 12,432$$

2. Fraksi B

$$S_{\text{Fraksi B}} : 15,256$$

3. Fraksi D

$$S_{\text{N-Heksan}} : 91,38$$

4. Fraksi D

$$S^2_{\text{Total}} : \frac{S^2_{\text{Fraksi A}} + S^2_{\text{Fraksi B}} + S^2_{\text{Fraksi D}}}{N}$$

$$S^2_{\text{Total}} : \frac{12,432 + 15,256 + 91,38}{3}$$

$$S^2_{\text{Total}} : 39,689$$

$$S_{\text{Total}} : \sqrt{39,689}$$

$$S_{\text{Total}} : 6,299$$

B. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dan Selisi Berarti Terkecil (SBT)

$$B = S_{\text{total}} \sqrt{\frac{2}{n}} \times t_{dk} (n-1)$$

$$B = 6,299 \sqrt{\frac{2}{6}} \times t_3(6-1)$$

$$B = 6,299 \sqrt{\frac{1}{3}} \times t_3(5) \longrightarrow$$

$$B = 6,299 \sqrt{0,33} \times (2,13)$$

$$B = 7,701$$

Diketahui dalam tabel

$$tdk = k (n-1)$$

$$dk = 3 (6-1)$$

$$= 15$$

Pada tabel t, p; 0,05, dk =15 yaitu 2,13

- Urutan Rataan Fraksi

Fraksi A =12,432; Fraksi B = 15,256; Fraksi D = 91,38

Sehingga selisi rataa ekstrak, yaitu

✓ Rataan (Fraksi D – Fraksi B)

$$= 91,38 - 15,256$$

$$= 76,124$$

✓ Rataan (Fraksi D – Fraksi A)

$$= 91,38 - 12,432$$

$$= 78,948$$

✓ Rataan (Fraksi B – Fraksi A)

$$= 15,256 - 12,432$$

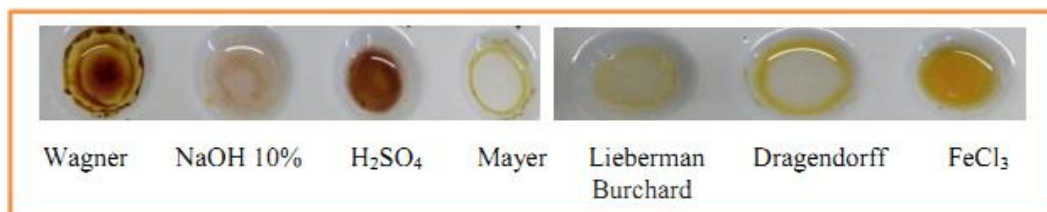
$$= 2,824$$

Berdasarkan Analisis Data BNT dan SBT diatas dapat diketahui bahwa fraksi yang paling efektif menurunkan kadar gula darah pada mencit yaitu fraksi karena berdasarkan selisi rataa yang paling mendekati nilai B (7,701) yaitu selisi rataa dari fraksi B (2,824).

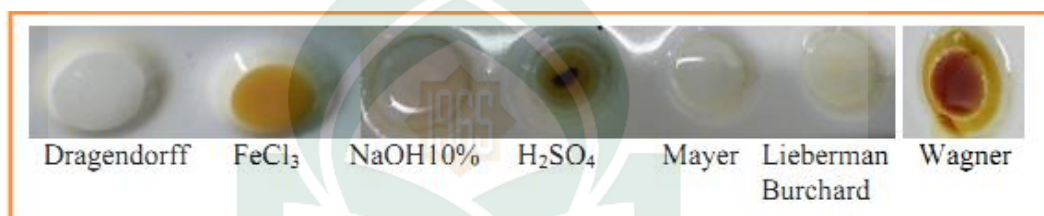
Lampiran 7. Uji Fitokimia

A. Ekstrak kulit pisang kepok

1. Ekstrak N-Heksan



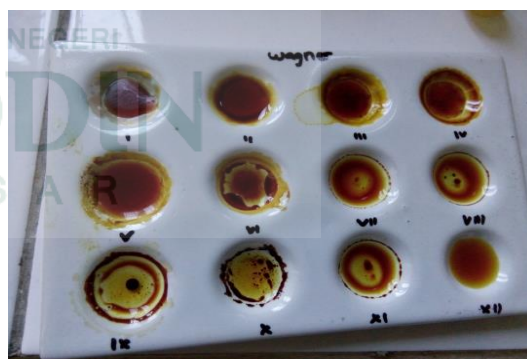
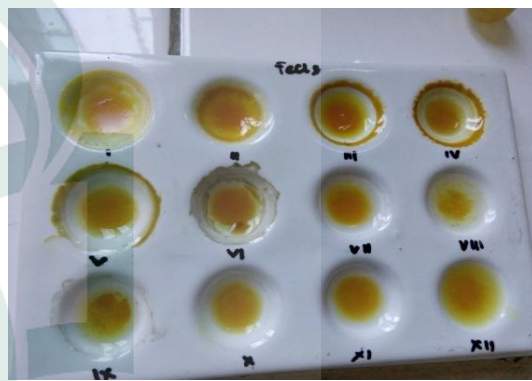
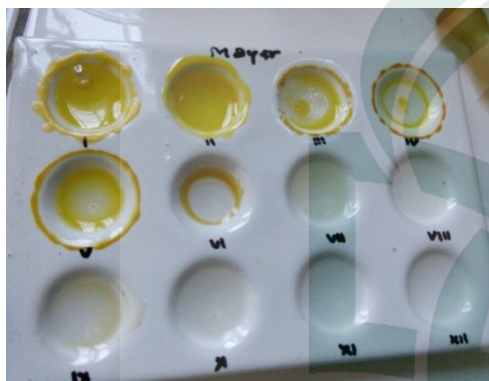
2. Ekstrak etil asetat



3. Ekstrak Metanol



B. Fraksi ekstrak etil asetat kulit pisang



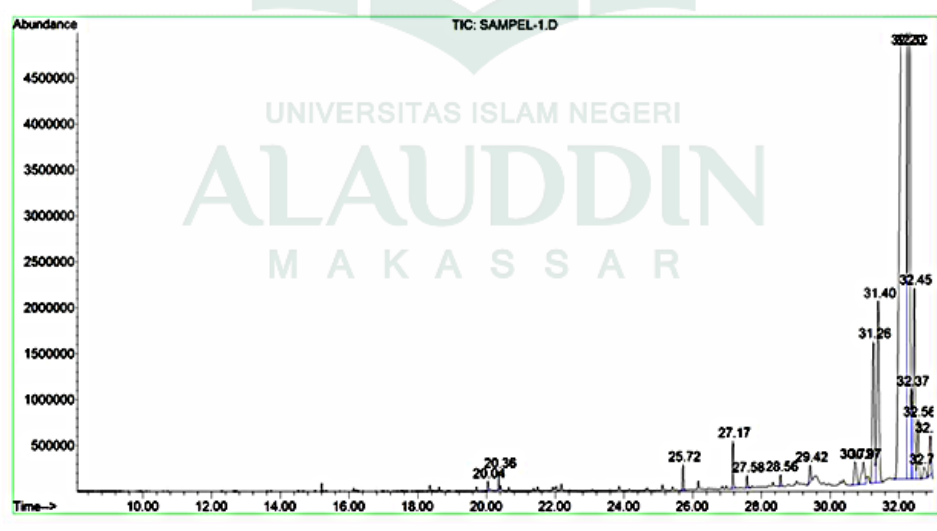
Lampiran 8. Fraksinasi dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Kromatografi Kolom Cair Vakum (KKCV)

A. Fraksi Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Pisang Kepok

Fraksi	Eluen	Warna Fraksi
A.	N-Heksan 100%	Orange
B.	N-Heksan: Etil Aseta (9:1)	Kuning kehijauan
C.	N-Heksan: Etil Aseta (8:2)	Kuning kehijauan
D.	N-Heksan: Etil Aseta (7:3)	Kuning kehijauan
E.	N-Heksan: Etil Aseta (6:4)	Kuning bening
F.	N-Heksan: Etil Aseta (5:5)	Kuning bening
G.	N-Heksan: Etil Aseta (4:6)	Kuning bening
H.	N-Heksan: Etil Aseta (3:7)	Kuning bening
I.	N-Heksan: Etil Aseta (2:8)	Kuning bening
J.	N-Heksan: Etil Aseta (1:9)	Kuning bening
K.	Etil Aseta 100%	Bening
L.	Metanol 100%	Cokelat

Gambar Fraksi Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Pisang KeHasil Uji KLT Fraksi EkstrakEtil Asetat Kulit Buah Pisang Kepok (musa paradisiaca L)

Lampiran 9. Spektrum *Gas Chromatography-Mass Spectrometer* (GC-MS)

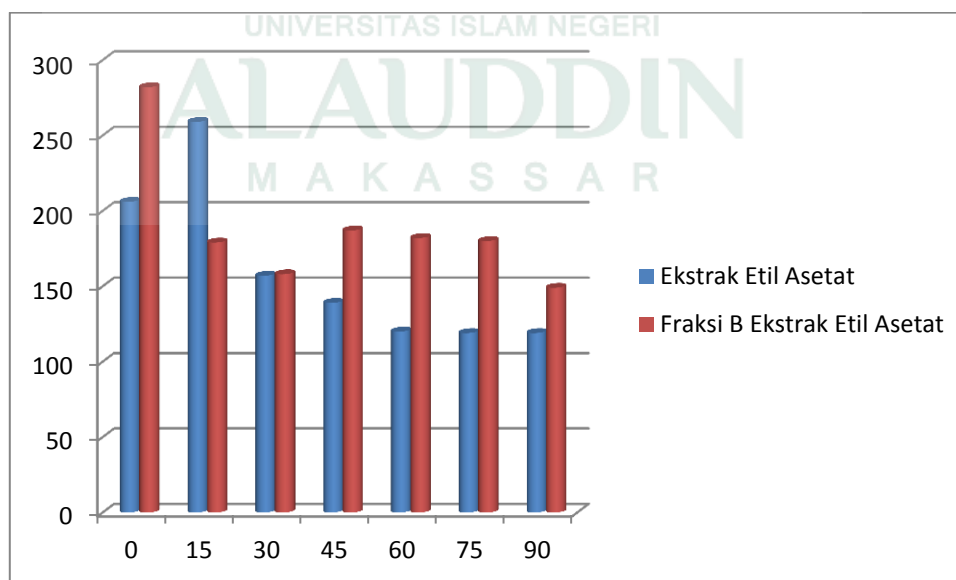


Kromatogram Fraksi B Etil Asetat Kulit Buah Pisang Kepok

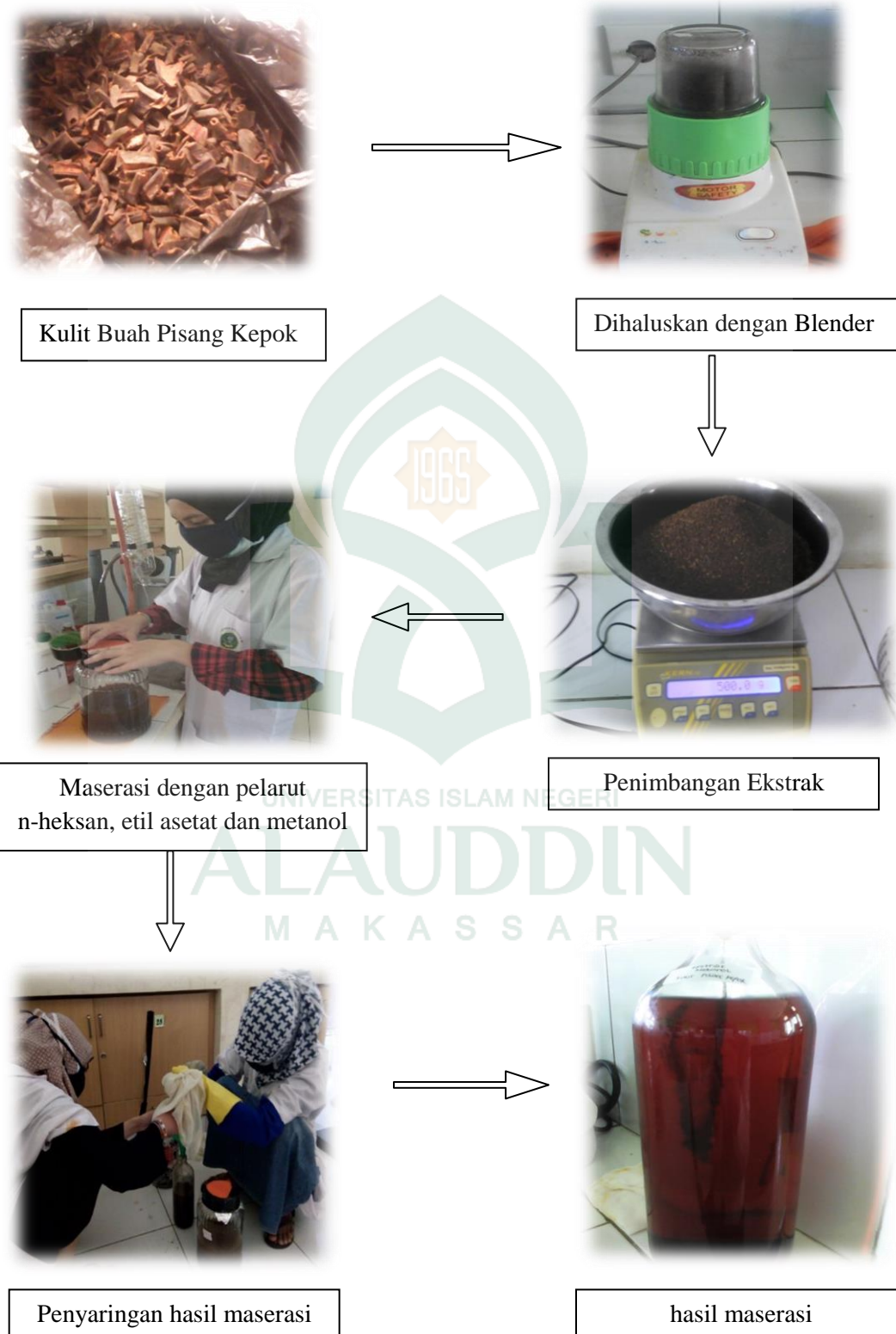
Tabel komponen senyawa pada kromatogram Fraksi B Etil Asetat Kulit Buah Pisang Kepok

Nama Senyawa	Waktu Retensi	Persentasi (%)
Asam Palmitat	20,04 20,36	0,35
1,21-Docosadiene oxirane	25,72	0,35
Octadecanal	27,17	0,68
1,19 Eicosadiene	28,55	0,19
Vitamin E	29,41	0,37
Stigmasterol	30,97	30,73
4.alpha.,14-dimethyl-5alpha. Ergosta-8,24(28)-diene-3batanol	30,97	1,02
Egosta-8,25-dien-3-one-ethyl	31,263	4,46
Dimethyl (z)-2-[1',4'-dimethoxy-9,10'-dioxo-9',10'dihydroanthracen-2'YL[methylene]butanedioate	32,20	57,04
3,6-di-o-methyl-,gamma. Mangosti	32,32	19,00
9,19-cyclolanost-24-en-3-ol	32,37	1,59
(2s,3s)-2,3-dimethyl-4-pentanoic	32,45	4,85
Egosta-8,25-dien-3-one, 14, 24-dimethyl	32,56	1,54
Acetamide	32,73	0,48
9,19-cyclolanost-25-en-3-ol	32,92	1.09

Lampiran 10. Perbedaan Efektivitas Ekstrak dan Fraksi Etil Asetat Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Mencit



Lampiran 11. Dokumentasi Penelitian





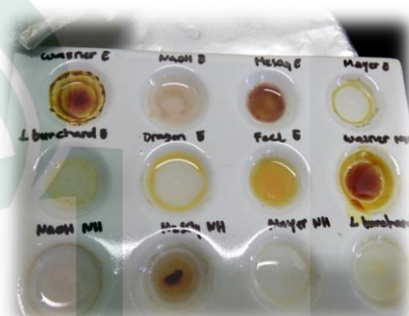
Evaporasi ekstrak kulit
buah pisang kepok



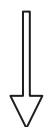
Ekstrak kental kulit
buah pisang kepok



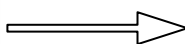
Uji efektivitas
ekstrak kental



Uji fitokimia
ekstrak kental



Pengukuran gula
darah mencit



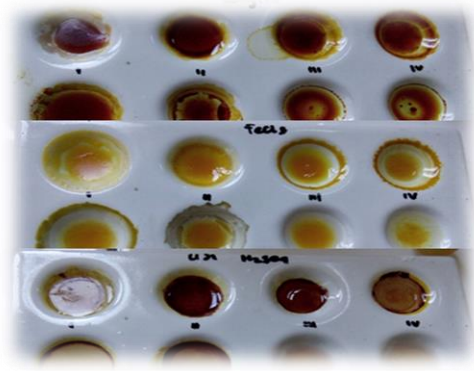
Hasil KLT ekstrak

Hasil KKC ekstrak

Fraksinasi ekstrak



Hasil fraksinasi



Uji fitokimia fraksi



Pengukuran gula darah



Uji efektivitas fraksi

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nur Jayanti merupakan anak sulung dari pasangan suami istri Jumain dan Nurjannah. Penulis lahir pada tanggal 7 September 1994 dan memulai pendidikannya pada tahun 2000 di SDN 8 Paccelang dan selesai pada tahun 2006. Di tahun yang sama penulis kembali melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Pangkajene dan selesai pada tahun 2009. Penulis kembali melanjutkan study di SMAN 1 Pangkajene. Setelah lulus jenjang menengah atas penulis kembali melanjutkan study ke salah satu UNIVERSITY Negeri di Makassar, yaitu UIN Alauddin Makassar dengan menempuh jalur SNMPTN dan lulus di jurusan Sains Kimia

